Volumen 8, Número 2
Julio-Diciembre 2008



REVISTA NEURO

Psicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias

Organo oficial de:
Asociación Latinoamericana de Neuropsicología -ALAN
Asociación Colombiana de Neuropsiología
Sociedad Neuropsicológica de Antoquia
Grupo de Neurociencias de Antioquia
Universidad de San Buenaventura
Hispanic Neuropsychological Society

Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias volumen 8, núm. 2, julio-diciembre del 2008, es una publicación digital semestral, editada por la Asociación Latinoamericana de Neuropsicología (ALAN, A.C.), con domicilio para recibir notificaciones en Colomos núm. 2390, interior 85, colonia Providencia, C.P. 44630, Guadalajara, Jalisco, México. Teléfono: 3338174383

Página electrónica de la revista:

http://revistaneurociencias.com

Correo electrónico: maria.matute@academicos.udg.mx

Editor responsable: Alfredo Ardila Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2026-030214122100-102. ISSN: (en trámite) - ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número: Dra. Gabriela Castillo Parra, Editor Técnico-administrativo, Colomos núm. 2390, interior 85, colonia Providencia, C.P. 44630, Guadalajara, Jalisco, México. Fecha de la última modificación: 29 de noviembre del 2008. Tamaño del archivo: 1.24 MB.

Revista
Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias

Neuropsicología , Neuropsiquiatría y Neurociencias es una revista semestral. Publica artículos teóricos y clínicos en Neuropsicología, Neuropsiquiatría y otras áreas de las Neurociencias del comportamiento.

Fundadores de la Revista
Asociación Latinoamericana de Neuropsicología
Asociación Colombiana de Neuropsicología
Sociedad Neuropsicológica de Antioquia
Grupo de Neurociencias de Antioquia

Editor
Alfredo Ardila

Asistente Editorial
Gabriela Castillo-Parra

Editores Asociados
Mauricio A. Garcia-Barrera
Francisco Lopera
Esmeralda Matute
Alejandro Múnera
Feggy Ostrosky-Solís
David A. Pineda
Mónica Rosselli

Comité Editorial
María Teresa Acosta
Marcelo Berthier
María Antonieta Bobes
Byron Bernal
Hugh Búckingham
Silvia Mejía
Moisés Gaviria
Jorge Lorenzo
Marcelo Pontón
Antonio Puente
José León Carrión
Patricia Cardona
Carlos Conde
Gonzalo Arboleda
Hernán Pimienta
Martha Escobar
Cesar Arango
Margarita Gómez
Jaime Castellanos
Liliana Turner
Angel Céspedes
Jairo Tovar
Zulma Dueñas
Marisol Lamprea

Diseño de Portada
María Isabel Ayora H.

Webmaster
Jorge Santiago

ISSN: 0124-1265
Vol.8 N° 2 Octubre 2008

REVISTA
Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias

Órgano Oficial de:
Asociación Latinoamericana
de Neuropsicología –ALAN-
Asociación Colombiana de Neuropsicología.
Sociedad Neuropsicológica de Antioquia.
Grupo de Neurociencias de Antioquia.
Universidad de San Buenaventura,
Seccional Medellín.
Hispanic Neuropsychological Society.

Contenidos

Vol. 8 N° 2
Octubre 2008

I	**Presentación** Alfredo Ardila
1	**Relación entre Educación, Envejecimiento y Deterioro Cognitivo en una Muestra de Adultos Mayores de Arequipa** Julio C. Abarca, Brenda N. Chino, Marisol L. Llacho, Karina Gonzales, Karina Mucho, Raquel Vázquez, Carol Cardenas & Marcio F. Soto
11	**Valores Normativos de la Prueba de Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos)** Mónica Abraham, Romina Della Valentina, Sofía Gauchat & Julián Marino
21	**Datos Normativos de la Escala PCRS para la Autoconsciencia en México y la Influencia de la Cultura** Maura Ramírez & Feggy Ostrosky-Solís
35	**Activación de Estrategias Metacognoscitivas en Pacientes Con TCE Frontal en una Tarea Experimental de Control Inhibitorio. Estudio Piloto** Eliana A. Quintero-Gallego, Pedro Organista & Liliana Cuellar
49	**Estandarización de la PCL-R en Población Penitenciaria Mexicana** Feggy Ostrosky-Solís , Antonio Hazael Ruiz Ortega, Nallely Arias García & Vicente Vásquez Vera
59	**Estudio Comparativo de la Organización Semántica entre Sujetos con Trastorno Esquizofrénico y Sujetos Normales** Flavia S. Galaverna, Julián C. Marino & Mónica Abraham
73	**Segmentación de Lesiones Isquémicas Cerebrales a partir de Imagenología de Difusión por Resonancia Magnética** Nidiyare Hevia Montiel, Juan Ramón Jiménez Alaniz, Verónica Medina Bañuelos, Oscar Yáñez Suárez, Charlotte Rosso, Yves Samson, & Sylvain Baillet.
91	**Anomia Disociada en un Bilingüe Tardío con Mejor Conservación de L2** Alfredo Ardila
97	**Insuficiencia Renal Crónica y sus Efectos en el Funcionamiento Cognoscitivo** Sofía Sánchez-Román, Feggy Ostrosky-Solís, Luis Eduardo Morales-Buenrostro, Josefina Alberú-Gómez, José Humberto Nicolini-Sánchez, Guillermo García-Ramos

Instrucciones a los Autores 115

Presentación

De acuerdo con las nuevas políticas de la revista *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias,* el primer número de cada año (abril) se dedica a un tema especial y cada dos años, a la publicación de las Memorias de los Congresos de la Asociación Latinoamericana de Neuropsicología. Este año el tema especial correspondiente al Volumen 8 Numero 1 fue "**Funciones Ejecutivas**". El segundo número de cada año, publica investigaciones originales.

El segundo número del Volumen 8 de la revista *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* está entonces íntegramente dedicado a la presentación de trabajos de investigación. En este número se incluyen investigaciones provenientes de diversos países (Argentina, Colombia y México, entre otros.), que claramente reflejan el alto nivel de desarrollo científico alcanzado. Con esto, la revista *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* cumple su función de divulgar en el mundo hispanohablante la investigación realizada en áreas relacionados con las neurociencias comportamentales.

El próximo número (Volumen 9, Número 1; abril 2009) incluirá los resúmenes del Sexto Congreso Internacional "Cerebro y Mente" (Sexto Congreso de la Asociación Latinoamericana de Neuropsicología) a realizarse en la ciudad de Quito (Ecuador) los días 21, 22 y 23 de Mayo del año 2009. El Comité organizador del Congreso ha extendido ya una invitación muy cordial a todos los colegas del mundo hispanohablante y de otros países, enfatizando la importancia de este evento. Cualquier información adicional puede obtenerla en las siguientes direcciones electrónicas: ucfapsyp@andinanet.net y smancheno@andinanet.net

Alfredo Ardila
Editor

Relación entre Educación, Envejecimiento y Deterioro Cognitivo en una Muestra de Adultos Mayores de Arequipa

Julio C. Abarca, Brenda N. Chino, Marisol L. V. Llacho, Karina Gonzales, Karina Mucho, Raquel Vázquez, Carol Cárdenas

Facultad de Psicología, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Marcio F. Soto

Facultad de Psicología, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa y Comité Científico de la Asociación Peruana de Enfermedad de Alzheimer y Otras Demencias, Filial Arequipa

Correspondencia: Julio César Abarca Cordero. Dependencia: Facultad de Psicología–UNSA. Código Postal: Areq 01. Teléfono: (051)(054)–274534 y (051)(054)–959389266. Correo electrónico: julioabar@hotmail.com, julioabar@gmail.com

Resumen

Los estudios epidemiológicos muestran una clara relación entre el nivel educativo y la presencia de deterioro cognitivo en poblaciones envejecidas. En nuestro medio no existen investigaciones que aborden esta problemática por lo que pretendemos realizar una primera aproximación a las consecuencias del envejecimiento y el bajo nivel educativo sobre los procesos cognitivos. Para esto evaluamos a 280 sujetos adultos mayores de tres distritos de la ciudad Arequipa con el Examen Mental Abreviado (Mini Mental) y un cuestionario de variables sociodemográficas. Nuestros resultados muestran una relación significativa entre la edad y el deterioro cognitivo observándose puntajes más bajos en sujetos con mayor edad; además observamos que los sujetos con mayor nivel educativo muestran puntajes más altos. Estas primeras aproximaciones al deterioro cognitivo en nuestro medio ponen de relieve la importancia de la implementación de políticas socioeducativas eficaces que permitan el acceso a la educación a la mayoría de nuestra población.

Palabras Clave: Deterioro cognitivo, envejecimiento, nivel educativo, demencia.

Summary

The epidemiologic studies of cognitive decline show a clear relationship between the educational level and the presence of cognitive deterioration in aged populations. In our city there are not investigations that approach this problem for what we try to carry out a first approach to the consequences of the aging and the educational low-level on the cognitive processes. For this we evaluated 280 old

age fellows of three districts of the city of Arequipa with the Mini Mental State Examination (Mini Mental) and a questionnaire of sociodemographic variables. Our results show a significant relationship between the age and the cognitive deterioration being observed in lower score in subject with more age; we also observe that those subject with more educational level show higher score. These first approaches to the cognitive deterioration in our city put of relief the importance of the implementation of effective political programs that allow the access to the education to most of our population.

Key words: Cognitive deficit, aging, educational level, dementia.

Introducción

El envejecimiento es un fenómeno de aumento progresivo y alarmante en el ámbito mundial derivado de las transformaciones económicas y sociales. La menor tasa de nacimientos, sobre todo en países desarrollados; junto a los avances médicos permiten que cada vez haya mayor cantidad de gente anciana en nuestros países. Esto trae consigo una mayor prevalencia e incidencia de enfermedades; para nuestros fines las enfermedades Neurodegenerativas. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el año 2000 el porcentaje de adultos mayores de 65 años alcanzaba el 6.9%, mientras que las estimaciones para el 2050 indican que la población de estas edades alcanzará el 16.2% (United Nations Population Division, 2006). Nuestro país no escapa a esta realidad, la población del adulto mayor constituía en el año 2005 el 7.68 % de la población lo que equivale a 2 millones 146 mil personas. Actualmente, existen aproximadamente 22 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años de edad y según proyecciones para el año 2025, habrán 52 personas de 60 años por cada 100 menores de 15 años, cifra que seguiría duplicándose.

En Arequipa, según datos de los censos nacionales y vivienda del 2005 realizados por el Instituto Nacional de Estadística e Investigación (INEI), el adulto mayor alcanza el 8.2% de la población total. Además del incremento de la esperanza de vida; los nacidos entre los años 85-90 tienen una esperanza de vida de 64 años, mientras que los peruanos nacidos en el año 2002, tendrán una esperanza de vida de 70 años (INEI, 2005a, b, c, d).

Este panorama, producto del descenso de la mortalidad y de la fecundidad a través del tiempo y en todas las regiones del mundo, pone en evidencia un grave problema sociosanitario, el progresivo incremento de enfermedades ligadas a la edad, incluyendo dentro de estas a las enfermedades Neurodegenerativas.

Ahora bien, los indicadores poblacionales mundiales no sólo muestran un incremento de enfermedades neurodegenerativas asociadas con la edad, sino que también un aumento de los casos de deterioro cognitivo en aquellas poblaciones en donde los niveles educativos son muy bajos o existe un alto índice de analfabetismo (Rosselli et al., 2000; Vega & Bermejo, 2002; Villalta-Franch, López-Pousa, & Llinas-Regla, 2000). En nuestro medio los datos respecto a la incidencia y prevalencia de enfermedades neurodegenerativas también muestran una mayor proporción de enfermedades demenciales en poblaciones

de bajo nivel cultural (Varela, Chávez, Gálvez, & Méndez, 2004).

Si consideramos al analfabetismo y a los bajos niveles de escolaridad como "factores de riesgo" para la aparición de deterioro cognitivo, nuestras poblaciones de adultos mayores están expuestos a un problema sociosanitario de primer orden. Según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO, 2001), la tasa de analfabetismo a nivel nacional es de 12.1%. La distribución por edades muestra que son las personas de 60 y más años las que presentan la mayor tasa de analfabetismo (35.4%); en donde el 29.3% de analfabetos son hombres y el 70.7% son mujeres, encontrándose la mayoría en el ámbito rural (57.9%).

Por otra parte, el promedio de años de estudio alcanzado por la población de 60 y más años, según la misma fuente citada anteriormente, es de 4.0 años, muy por debajo del promedio nacional que alcanza los 7.7 años; siendo el promedio de años de estudios superior en el área urbana que en la rural (5.3 vs. 1.3). Por otro lado, la población masculina alcanzó 4.9 años promedio de estudios frente a la población femenina que sólo logró en promedio el 3.2 años.

Dada esta clara relación entre educación y deterioro cognitivo, se ha formulado los términos de "reserva cerebral" y "reserva cognitiva" propuestos en sus inicios por Roth y el grupo de investigación de Newcastle de Inglaterra en el 2003 que observaron que en algunos casos la severidad de la demencia no se correlacionaba con la cantidad de daño cerebral (citado por Rodríguez & Sánchez, 2004).

Centrándonos en la reserva cognitiva entendemos a esta como "el efecto protector que logra una buena educación" frente a procesos patológicos neurodegenerativos (Rodríguez & Sánchez, 2004) y también como aquella que posibilita una "compensación" en individuos con mayor educación, con un mayor nivel ocupacional y/o con una mayor inteligencia premorbida frente a procesos neurodegenerativos (Stern, 2006). Este constructo permite explicar que a iguales cantidades de daño histopatológico en dos sujetos, uno de estos se muestre más demenciado que el otro, sin embargo este no protege contra el proceso patológico subyacente (Geerlings, Deeg, & Schmand, 1997); vale decir que el proceso histopatológico subyacente continua inexorablemente en los sujetos al margen de la mayor o menor reserva cognitiva. Esto se aprecia claramente en la demencia tipo Alzheimer en donde el deterioro histopatológico es más o menos el mismo en todos los afectados. En otras palabras, lo que hace la reserva cognitiva es "esconder" durante un tiempo las primeras manifestaciones clínicas de la demencia (Rodríguez & Sánchez, 2004).

Actualmente, cuando se habla de reserva cognitiva no sólo hacemos referencia a cuestiones educacionales, sino también a variables más generales como actividades laborales (Helmer et al., 2001), hábitos alimenticios (Ngandu, 2006), actividades de recreación (Verghese et al., 2003) e inclusive a diferencias en el ingreso económico (para una revisión, Rodríguez & Sánchez, 2004).

En Arequipa, no existen investigaciones sobre la relación entre educación, envejecimiento y deterioro cognitivo, por lo que nos proponemos estudiar en una muestra representativa de la población éstas variables. Creemos que nuestros resultados van a demostrar una relación

clara y significativa entre los niveles educativos y el deterioro cognitivo. Vale decir que el mayor nivel educativo va a servir como "factor protector" contra el deterioro cognitivo, mientras que se va a observar una relación significativa entre bajos niveles educacionales y mayor presencia de deterioro cognitivo; además de una clara relación entre la edad y el deterioro cognitivo. Esta investigación mostrará la importancia de los factores educacionales y la presencia de deterioro cognitivo que debe ser tomada en cuenta por nuestras autoridades en el desarrollo de políticas que mejoren los indicadores de analfabetismo y los bajos niveles educacionales y, también desarrollen una política sociosanitaria para que a estas personas adultas mayores, con deterioro o sin éste tengan una mejor calidad de vida.

Método

El diseño empleado es el descriptivo correlacional. La muestra estudiada fue de 280 adultos mayores distribuidos en tres grupos de acuerdo al distrito de procedencia de la ciudad de arequipa. Esta muestra se seleccionó intencionalmente (ver tabla 1).

Tabla 1
Total de sujetos participantes en el estudio de acuerdo al distrito de procedencia

Distrito	Sujetos
Paucarpata	165
José L. Bustamante	56
Yanahuara	59
Total	280

La muestra estaba compuesta por un 68.2% de mujeres y un 31.8% de varones; con una media de edad de 67.85 años (DE=8.9). Posteriormente se analizó el porcentaje de sujetos analfabetos, con estudios primarios, con estudios secundarios y con estudio superior, encontrando un porcentaje de 17.5%, 33.9%, 23.6 y 25%, respectivamente (ver tabla 2).

Tabla 2
Porcentaje de población de acuerdo al nivel de estudios

Grado de Instrucción	Frecuencia	Porcentaje
Analfabeto	49	17.5
Primaria	95	33.9
Secundaria	66	23.6
Superior	70	25.0
Total	280	100.0

Para la evaluación utilizamos "el Examen Mental Abreviado" (EMA) o "Mini Mental State Examination" (MMSE), prueba de mayor uso internacional para la detección de deterioro cognitivo (Folstein, Folstein, y Mchugh, 1975). Evalúa la orientación, el registro de información, la atención y el cálculo, el recuerdo, el lenguaje y la construcción. Esta prueba fue elaborada por Folstein et al. (1975) para examinar el estado mental de manera simple, breve y cuantificable, y es actualmente el instrumento de exploración más ampliamente usado (Benson, Slavin, Tran, Petrella, & Doraiswamy, 2005; Nitrini et al., 2005; Petersen et al., 2001). Consta de once ítems, fácil e inmediatamente calificables, con un máximo de 30 puntos. Es administrado individualmente y su aplicación demanda entre cinco y diez minutos. En la presente investigación se retomo el estudio de estandarización del EMA realizado en una población de ancianos en la ciudad de Lima. Para esto, consideramos como puntaje de corte el

valor 23 debido a que clasifica con mayor eficiencia la presencia de deterioro cognitivo. Con este puntaje la sensibilidad es 86%, la especificidad 94%, el poder de predicción positiva 93.5% y el poder de predicción negativa 87% (Robles, 2003).

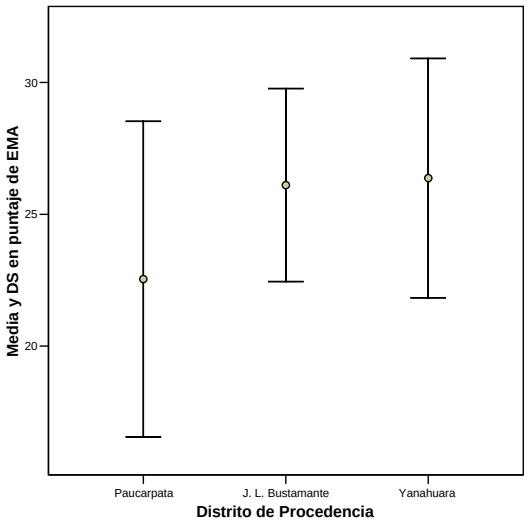
El estudio se inicio con la presentación por parte del Comité Científico de la Asociación Peruana de Alzheimer y Otras Demencias Filial Arequipa de proyectos para realizar campañas de despistaje de problemas de memoria a diferentes distritos de la ciudad de Arequipa. Los distritos que aprobaron y colaboraron con nuestros propósitos mediante difusión y coordinación con los diferentes clubes de tercera edad de su jurisdicción fueron: Yanahuara, Paucarpata, y José Luis Bustamante y Rivero. Una vez convocados se procedió a la evaluación con el EMA de Folstein et al. (1975). Para dicha evaluación se capacito a estudiantes de Psicología y Medicina, además de contar con el grupo de profesionales del comité científico de la asociación peruana de enfermedad de Alzheimer y otras demencias filial Arequipa.

Para el análisis de las correlaciones utilizamos el estadístico de Pearson (correlación producto momento de Pearson) con el paquete estadístico SPSS versión 12.0.

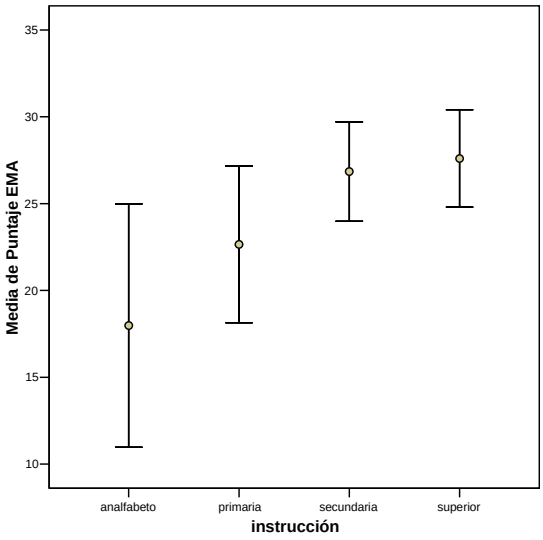
Resultados

La media del puntaje en el EMA para toda la muestra es de 24.06 (DE=5.6). Al analizar las muestras por distritos encontramos variación dependiente del distrito de procedencia en las medias de los puntajes obtenidos (ver gráfica 1).

Posteriormente analizamos las medias obtenidas de acuerdo al nivel cultural de la muestra estudiada encontrando variabilidad en las medias del puntaje (ver gráfica 2).



Gráfica 1. Media y desviación estándar por distrito de procedencia. Existe una variación entre las medias por procedencia.



Gráfica 2. Media y desviación estándar de acuerdo al nivel educativo. Existe una variación entre las medias por nivel cultural.

Para corroborar nuestras hipótesis, en primera instancia se asoció las variables edad y puntaje obteniendo una correlación negativa significativa (r=-0.407) con un nivel

de significancia ($p<0.01$). Estos resultados muestran notoriamente una asociación entre mayor edad y puntaje menor obtenido en el EMA. Al asociar las variables niveles de escolaridad y puntaje obtuvimos una correlación positiva significativa ($r=0,597$) con un nivel de significancia ($p<0.01$), que nos indica la clara influencia del nivel educativo sobre el puntaje que obtuvieron los sujetos.

Discusión

El objetivo principal de la investigación fue establecer la relación existente entre educación, envejecimiento y deterioro cognitivo en una muestra de adultos mayores de la ciudad de Arequipa. Nuestros resultados muestran una clara relación entre el deterioro cognitivo y la edad, mostrando que en sujetos con mayor edad se observa puntuaciones menores que indicarían deterioro cognitivo. De igual forma se establece la relación entre el nivel educativo y deterioro cognitivo que evidencia la baja puntuación obtenida por la población analfabeta.

Nuestros hallazgos muestran similitud con estudios realizados a nivel nacional. En la ciudad de Lima, en una investigación a gran escala, se encontró que el 10.5% de la población adulta, con más de 8 años de instrucción, presentan la función cognitiva anormal; del mismo modo resultados obtenidos en la ciudad de Trujillo en Perú presentan una clara relación entre deterioro cognitivo y el nivel educativo. En tanto en una investigación a nivel nacional con pacientes hospitalizados también se encontró esta misma relación (Varela & Chávez, 2004).

Los datos obtenidos en muestras peruanas son también observados en estudios epidemiológicos latinoamericanos (Roselli et al., 2000; Nitrini et al., 2005; Vera-Cuesta, Vera-Acosta, León-Benito, & Fernández-Maderos, 2006), así como también en estudios poblacionales europeos y norteamericanos (Vega & Bermejo, 2002, Eurodem, 2001; Ngandu, 2006; Valenzuela, 2005); lo que no hace más que enfatizar que el fenómeno de envejecimiento y los problemas asociados a este son globales.

El examen mental abreviado (EMA) fue elaborado por Folstein et al. (1975) para examinar el estado mental de manera simple, breve y cuantificable y, es actualmente el instrumento de exploración más ampliamente usado. Las investigaciones indican una fuerte influencia de los niveles educativos y culturales en la puntuación de dicho instrumento (Benson et al., 2005; Pi, Olivé y Esteban, 1994, Roselli et al., 2000). Frente a esta posible contaminación de nuestros resultados seguimos las indicaciones de investigadores de diferentes latitudes que indican que el EMA puede aún constituir un instrumento válido y confiable; además se recomienda su uso en las primeras etapas de todo estudio epidemiológico. Petersen y colaboradores (2001) de la Academia Americana de Neurología, en una revisión de la literatura recomendaron como “guía” la utilización del EMA en la evaluación del grado de deterioro cognitivo. Siguiendo esta línea de revisiones el departamento de neurología cognitiva y envejecimiento de la academia brasileña de neurología recomienda la utilización del EMA para una evaluación cognitiva global (Nitrini, 2005). Benson y colaboradores (2005) compararon la ejecución en el EMA en ancianos normales, ancianos con deterioro cognitivo leve, ancianos con depresión y pacientes con demencia tipo Alzheimer, encontrando

que el instrumento es efectivo para diferenciar a sujetos con demencia tipo Alzheimer de sujetos con depresión, deterioro cognitivo leve y normales. Por otra parte los estudios epidemiológicos muestran que en una primera fase la utilización del EMA es útil para determinar sujetos con deterioro y sin deterioro cognitivo (Villalta-Franch et al., 2000), en una población rural; (Vega & Bermejo, 2002), también en población rural; y en población rural y urbana de Cuba (Vera-Cuesta et al., 2006). Para la presente investigación tomamos el estudio de estandarización del EMA realizado en una población de ancianos en la ciudad de Lima (Robles, 2003).

Por lo tanto, el EMA es una prueba que presenta validez y confiabilidad tanto en estudios clínicos como epidemiológicos a nivel mundial y permite identificar la presencia de deterioro cognitivo en la atención de la salud del adulto mayor.

Esta primera aproximación al estudio del deterioro cognitivo y su relación con la edad y el nivel cultural en nuestra realidad es un gran avance. Los datos obtenidos en el EMA son claros, pero por otra parte somos concientes de que dicho instrumento sólo nos muestra una "pequeña ventana" del estado mental de nuestra población, además muestra una serie de deficiencias que tienen que ser mejoradas o complementadas por otros instrumentos u otros indicadores. Así mismo, existen diversos factores que no han sido considerados y que permitirían elaborar un perfil claro del estado mental de nuestra población envejecida, factores que atendiendo a nuestro idiosincrasia, nivel cultural y educativo, estado económico y social nos van a permitir poder detectar las variables que repercuten directamente en nuestros ancianos y su calidad de vida tanto a nivel rural como urbano (para una revisión de estos aspectos véase Prince, Acosta, Chiu, Scazufca, & Varghese, 2003). Con todo ello queremos instar a realizar investigaciones multidisciplinarías en Neurociencias que repercutan directamente en la creación de políticas que promuevan el aprendizaje continuo. Conociendo el estado mental de nuestra población y las variables relevantes para su correcto funcionamiento cerebral vamos a poder mejorar, en alguna medida, nuestra realidad nacional.

Referencias

Benson, A., Slavin, M., Tran, T., Petrella, J., & Doraiswamy, P. (2005). Detección de principios de la enfermedad de Alzheimer: ¿Es todavía un papel para el Mini Examen del Estado Mental?. *Journal of Clinical Psychiatry, 7,* 62-67.

Folstein, M., Folstein S., & McHugh, P. (1975). Mini-mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatry Research, 12,* 189-198.

Geerlings, M., Deeg, D. & Schmand B. (1997). Increased risk of mortality in Alzheimer's disease patients with higher education? A replication study. *Neurology*, *49,* 798-802.

Helmer, C., Letenneur, L., Rouch, I., Richard-Harston, S., Barberger-Gateau, P., Fabrigoule, C., Orgogozo, M., & Dartigues. J. (2001). Ocupación durante la vida y el riesgo de demencia en francés de edad avanzada residentes de la comunidad. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 71,* 303-309.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2005a). Análisis socio-demográfico de la región Arequipa. Recuperado el 12 de mayo del 2007 desde http://www.inei.gob.pe/

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2005b). Perú: estimaciones y proyecciones de la población total, urbana y rural por años calendario y edades simples, 1970 – 2025. Recuperado el 12 de mayo del 2007 desde http://www.inei.gob.pe/

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2005c). Población censada, según sexo y grupos quinquenales de edad, censos 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2005. Recuperado el 12 de mayo del 2007 desde http://www.inei.gob.pe/

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2005d). Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2005. Recuperado el 12 de mayo del 2007 desde http://www.inei.gob.pe/

Ngandu, T. (2006). *Estilos de vida relacionados con los factores de riesgo en la demencia y deterioro cognitivo leve: un estudio poblacional* Tesis doctoral no publicada, Instituto Karolinska, Estocolmo.

Nitrini, R., Caramelli, P., Machado de Campos, C., Pereira, B., Dozzi, S., & Angina, R. (2005). Diagnóstico de Doenca de Alzheimer no Brasil. *Archivos de Neuropsiquiatría, 63*(3-A), 720-727.

Petersen, R., Stevens, J., Ganguli, M., Tangalos, E., Cummings, J., & DeKosky, S. (2001). Practice Parameter: Early dtection of Dementia: Mild Cognitive Imapirment (An Evidence-Based review). *Neurology, 56,* 1133-1142.

Pi, J., Olivé, J., & Esteban, M. (1994). Mini Mental State Examination: asociación de la puntuación obtenida con la edad y grado de alfabetización en una población anciana. *Medicina Clínica, 103,* 641-644.

Prince, M., Acosta, D., Chiu, H. Scazufca, M., & Varghese, M. (2003). Dementia diagnosis in developing countries: A cross-cultural validation study. *Lancet*, *361,* 909-917.

Robles, Y. (2003) *Adaptación del Mini-Mental State Examination.* Tesis de Maestría. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Rodríguez, M., & Sanchez, J. (2004). Reserva cognitiva y Demencia. *Anales de Psicología*, *20*(2), 175-186.

Rosselli, M., Ardila, A., Pradilla, G., Morillo, L. Bautista, L., Rey, O., & Camacho M. (2000). El examen mental abreviado *(Mini-Mental State Examination)* como prueba de selección para el diagnóstico de demencia: estudio poblacional colombiano. *Revista de Neurología, 30*(5), 428-432.

Stern, Y. (2006). Cognitive Reserve and Alzheimer Disease. *Alzeimer Disease and Associated Disorder, 20,* 112-117.

United Nations Population Division (2006). World Population Prospects. The 2006 revision population database. Recuperado el 15 de Julio de 2007 desde http://esa.un.org/unpp/p2k0data.asp

Valenzuela, M. (2005). *Un período de tres años longitudinales, neuropsicología de*

imágenes del cerebro y el examen de la "utilización que se pierden o" principio. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Nueva Gales del Sur.

Varela, l., & Chávez, H. (2004). Perfil del adulto mayor, desarrollando respuestas integradas de los sistemas de cuidados de la salud para una población en rápido envejecimiento, Perú – Intra II.

Varela, l., Chávez, H., Gálvez, M., & Méndez, F. (2004) Características del deterioro cognitivo en el adulto, mayor hospitalizado a nivel nacional. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, *17*(2), 37-41.

Vega, S. & Bermejo, P. (2002). Prevalencia de Demencia en mayores de 60 años en el medio rural: Estudio puerta a puerta. *Medicina General, 48,* 794-805.

Vera-Cuesta, H., Vera-Acosta, H., León-Benito, O., & Fernández-Maderos, I. (2006). Prevalencia y factores de riesgo del trastorno de la memoria asociado a la edad en un área de salud. *Revista de Neurología*, *43*(3), 137-142

Verghese, J., Lipton, R. Katz, M., Hall, Ch., Derby, C., Kuslansky, G., et al. (2003). Leisure Activities and the Risk of Dementia in the Elderly. *The New England Journal of Medicine*, *348,* 2508-2516.

Villalta-Franch, J., López-Pousa, S., & Llinas-Regla, J. (2000). Prevalencia de Demencias en una zona rural: Estudio de Girona. *Revista de Neurología*, *30*(11), 1026-1032.

Valores Normativos de la Prueba de Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos)

Mónica Abraham, Romina Della Valentina, Sofía Gauchat, & Julián Marino

Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Correspondencia: Av. Enrique Barros Esq. Enfermera Gordillo. Ciudad Universitaria. Córdoba, Argentina. Correos electrónicos: moniabraham5@gmail.com; romidelavale@yahoo.com.ar; sofiagauchat@hotmail.com

Resumen

La Fluidez de Acción es una variante de las Pruebas de Fluidez Verbal que solicita la producción de la mayor cantidad posible de verbos durante un minuto de tiempo. Piatt, Fields, Paolo, & Tröster (1999) fueron los primeros en describir a la Prueba de Fluidez de Acción. Los hallazgos de estos estudios sugieren que la Fluidez de Acción es sensible a la integridad subyacente del circuito neuronal fronto-subcortical y puede ser considerada una medida válida para las funciones ejecutivas y el lenguaje. Este estudio tiene como objetivo presentar los datos normativos ajustados a variables demográficas en una muestra de 150 personas neurológicamente sanas. Los puntajes obtenidos, como resultado de la Prueba de Fluidez de Acción, fueron de M=18.64 y una DS=6.54. Asimismo, se observó una asociación positiva entre el puntaje total de la Fluidez de Acción y el Nivel Educativo (MANOVA: F= 45,178, p<.000), pero no así con el Sexo ni la Edad. No obstante, un análisis post hoc demostró una diferencia en el rendimiento entre el grupo de jóvenes y el de adultos para el Nivel Educativo Bajo. En resumen, este estudio realza la aplicabilidad clínica de la Fluidez de Acción al brindar datos normativos ajustados demográficamente.

Palabras claves: Fluidez verbal, fluidez de acción, funciones ejecutivas, valores normativos, medición neuropsicológica.

Summary

Action (Verb) Fluency is a newly developed verbal fluency task that requires the rapidly generate as many verbs as possible within one minute. Piatt Fields, Paolo, & Tröster (1999) were the first to describe the action fluency task (AFT). Finding from these

studies suggest that action fluency is sensitive to the integrity of fronto-subcortical neural circuity and that it is a valid measure of executive and language functions. This study was undertaken to describe the development of demographically adjusted normative data in a sample of 150 healthy subjects. The average obtained as a result of the AFT was M=18.64 and SD=6.54. We observed a positive association between Action Fluency total score and Education level (MANOVA: F=45,178; p<.000), but not with Age and Sex. The post hoc analysis demonstrated difference performance between the young and adult group for low Education level. In sum, this study enhances the potential clinical applicability of AFT by providing demographically adjusted normative data.

Key words: Verbal fluency, action fluency, executive function, normative data, neuropsychological measure.

Introducción

La Fluidez Verbal es un concepto que se ubica dentro de la neuropsicología de las Funciones Ejecutivas y del Lenguaje. Analizar la Fluidez Verbal implica abordar el habla de una persona desde dos puntos de vista: la *velocidad* en que la información es transmitida y la *organización* que ésta presenta. Existen múltiples pruebas que evalúan esta capacidad, conocidas en la literatura como Pruebas de Fluidez Verbal, que difieren entre sí en función del tipo de palabra solicitada. La amplia utilización de estas pruebas se debe a la sencillez y economía en su aplicación y al nivel de sensibilidad diagnóstica que las mismas poseen (Fernández, Marino, & Alderete, 2000). Una variante de estas pruebas, de escasa difusión pero de gran alcance en cuanto a su valor clínico e investigativo es, precisamente, la prueba de Fluidez de Acción, la cual permite identificar la activación de áreas cerebrales más específicas respecto a los otros tipos de pruebas de Fluidez Verbal (Piatt, Fields, Paolo, & Tröster, 1999).

La Prueba de Fluidez de Acción consiste básicamente en solicitar a la persona la producción de verbos en infinitivo durante un minuto de tiempo.

Tradicionalmente, la medición de la habilidad de recuperación de verbos ha sido limitada a las Pruebas de Nombramiento de Acciones a través de una estimulación visual. En éstas se le solicita a los sujetos mencionar el verbo que representa a la acción ilustrada en una imagen, similar al subtest de Nombramiento de Acciones del Test de Boston para el Diagnóstico de la Afasia. Los estudios que empleaban este tipo de pruebas intentaban localizar el sustrato neuroanatómico involucrado en la recuperación de diferentes clases gramaticales. Estos estudios han demostrado una disociación neuroanatómica para la recuperación de verbos y sustantivos, al postular que los sustantivos comunes y propios están representados en las regiones anteriores y posteriores del lóbulo temporal, mientras que los verbos se encuentran fuertemente mediatizados por circuitos neuronales frontales (Piatt et al., 1999a).

La evidencia de este rol predominante de los lóbulos frontales en la evocación de verbos proviene también de la comparación de la producción de sustantivos y verbos, en pacientes que se conoce o se sospecha, tienen daños frontales y posteriores (Piatt et al., 1999a). Por ejemplo, Damasio y Tranel (1993) encontraron que pacientes con

lesiones en el lóbulo frontal mostraban serias dificultades en la evocación de verbos, no así en la evocación de sustantivos.

Similares hallazgos fueron reportados por Miceli, Silveri, Villa y Caramazza (1984), quienes encontraron que los pacientes con afasia agramática (con lesiones en el lóbulo frontal) revelaban mayores déficits en la recuperación de verbos pero conservaban la capacidad de recuperación de sustantivos. Por el contrario, pacientes con afasia anómica y daños en el lóbulo temporal, demostraban mayores dificultades para recuperar sustantivos que verbos.

Asimismo, Cappa et al. (1998) reportaron una similar disociación entre pacientes con enfermedad de Alzheimer y Demencia Fronto-temporal. En este estudio, se encontró que ambos grupos de pacientes exhibían un bajo rendimiento en el nombramiento de objetos y acciones en relación al grupo control. No obstante, en comparación con los pacientes con enfermedad de Alzheimer, los participantes con Demencia Fronto-temporal demostraron obtener mejores puntajes al nombrar objetos que verbos. Estos autores, interpretaron los resultados sugiriendo que las dificultades en el nombramiento de objetos que presentaban los pacientes con Alzheimer reflejaban principalmente una pérdida de la información semántica, mientras que las dificultades en el nombramiento de verbos de los pacientes con Demencia Fronto-temporal, resaltaban el rol predominante de los lóbulos frontales en la recuperación de los verbos.

A pesar de los estudios que avalan la hipótesis de la diferencia neuroanatómica respecto a la evocación de verbos y sustantivos, algunos estudios de imágenes funcionales (tomografía por emisión de positrones) sugieren una mayor amplitud en la activación cerebral durante la evocación de verbos, abarcando incluso regiones temporales y parietales del hemisferio dominante (Piatt, Fields, Paolo, & Tröster 1999).

Con la creación de la reciente Prueba de Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos), se evalúa la habilidad para recuperar este tipo de palabras a partir de una consigna verbal, prescindiendo de una estimulación visual, a diferencia de las pruebas empleadas en los antecedentes que se acaban de mencionar.

Hasta el momento, lo que se conoce acerca de la Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos) es que la misma puede ser utilizada como indicador del funcionamiento del lóbulo frontal en el trabajo clínico. La habilidad para la recuperación de verbos reflejaría la integridad subyacente al circuito neuronal del lóbulo frontal y puede ser considerado un reflejo del constructo cognitivo de las funciones ejecutivas (Piatt, Fields, Paolo, & Tröster, 1999; Piatt, Fields, Paolo, Koller, & Tröster, 1999; Piatt, Fields, Paolo, & Tröster, 2004). Específicamente estos autores, encontraron que los resultados de las pruebas de Fluidez de Acción discriminaban significativamente a los pacientes con enfermedad de Parkinson sin demencia asociada de aquellos pacientes con demencia asociada a dicha enfermedad; mientras que las Pruebas de Fluidez Verbal categoriales y fonológicas no lo hacían (Piatt, Fields, Paolo, Koller, et al., 1999). De esta manera, estos autores proponen que la Fluidez de Acción podría ser útil como un indicador de la integración de los circuitos fronto-subcorticales (Piatt, Fields, Paolo, & Tröster, 1999; Piatt, Fields, Paolo, Koller, et al., 1999).

Otro estudio que utilizó esta prueba demostró que pacientes con HIV (en los que se encuentra afectado el circuito fronto-estriatal), presentaban una menor producción de verbos en comparación a la producción de sustantivos (animales), que involucra a la memoria semántica. Esto pone de relieve la sensibilidad de la Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos) sobre el circuito neurofisiopatológico fronto-basal implicado en dicho síndrome (Woods, Carey, Tröster, Grant, & The HIV Neurobehavioral Research Center Group, 2004).

Östberg, Fernaeus, Hellström, Bogdanovic, y Wahlund (2005), han demostrado que la prueba de Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos) es significativamente sensible al Deterioro Cognitivo Leve, lo que evidenciaría el proceso degenerativo que ocurre en la región parahipocampal que caracteriza a esta patología. Estos autores, sobre una muestra de 199 sujetos que presentaban diversas dificultades cognitivas (Deterioro Cognitivo Subjetivo, Deterioro Cognitivo Leve y Enfermedad de Alzheimer), evaluaron el rendimiento en la Fluidez de Acción, Fluidez Verbal Categorial y Fluidez Verbal Fonológica. Los resultados evidenciaron que la Fluidez de Acción demostró separar claramente al grupo de sujetos que presentaban Deterioro Cognitivo Leve, de los otros dos grupos. A partir de estos hallazgos es que estos investigadores proponen a la Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos) como una marca lingüística de una incipiente demencia, desde el Deterioro Cognitivo Subjetivo al Deterioro Cognitivo Leve.

Dada la riqueza de esta prueba en cuanto a la información que proporciona y al alto nivel de sensibilidad demostrado, es que se ha considerado conveniente realizar una baremización para la población argentina, ya que tanto en este país como en toda latinoamérica no se cuenta con los datos normativos de la misma.

Es así que se desprende el objetivo principal de la presente investigación: presentar los valores normativos de la Prueba Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos) y la interacción que poseen estos puntajes con las variables demográficas de Sexo, Nivel Educativo y Edad.

Método

La muestra estuvo compuesta por 150 personas argentinas neurológicamente sanas, dividiéndose a las mismas en 3 grupos etéreos (jóvenes: 15 a 29 años; jóvenes adultos: 30 a 49 años y; adultos: 50 a 70 años), a su vez, cada uno de estos grupos fueron distribuidos por sexo y dos niveles educativos (Nivel Educativo *bajo*: menos de 13 años de educación formal y Nivel Educativo *alto*: más de 12 años de educación formal). Se realizó un muestreo de tipo accidental por cuotas (Elorza, 2000).

Tabla 1
Datos de la muestra: frecuencias por Edad, Sexo y Nivel Educativo

Sexo	Edad	Nivel Educativo		Total
		Bajo	Alto	
Masculino	15 – 29	7	15	22
	30 – 49	9	12	21
	50 – 70	11	13	24
	Total	27	40	67
Femenino	15 – 29	5	23	28
	30 – 49	14	15	29
	50 – 70	14	12	26
	Total	33	50	83

En esta prueba, se le brinda a la persona un minuto durante el cual debe mencionar la mayor cantidad posible de verbos en infinitivo (para evitar conjugaciones de un mismo verbo) y evitar la reiteración de la misma palabra.

En la presente investigación se ha empleado la siguiente Consigna de Fluidez de Acción:

> "*Usted dispone de un minuto para mencionar la mayor cantidad posible de verbos en infinitivo, es decir que terminen en ar, er, ir. Recuerde que no debe repetir ninguno de ellos".*

Previamente a la aplicación de las Pruebas de Fluidez Verbal, se les entregó a los sujetos el **Consentimiento Informado** a modo de certificar su aceptación de la participación en la investigación.

Debido a que esta investigación incluyó únicamente a personas neurológicamente normales, se procedió a aplicar un cuestionario de selección de los participantes que permitió excluir a aquellos que presentaban alguna de las siguientes patologías: accidente cerebrovascular, pérdida de conocimiento (por más de 20 minutos), traumatismo de cráneo, enfermedades del sistema nervioso central, diabetes, insuficiencia renal crónica, encefalopatía hepática, alteraciones tiroideas, dolores de cabeza crónicos, epilepsia, hipertensión, problemas coronarios severos, alteraciones del sueño, episodio de coma, alteraciones psiquiátricas diagnosticadas y consumo de drogas. En las personas de más de 59 años se aceptó la presencia de hipertensión y diabetes (siempre que se encontraran adecuadamente controladas) debido a la alta prevalencia de estas patologías entre las personas de este grupo.

Resultados

La **media general** obtenida para la prueba de Fluidez de Acción ha sido M=18.64 y la DE=6.54. Posteriormente, se procedió a analizar la influencia de las variables demográficas sobre la variable dependiente (Fluidez de Acción). Para ello se realizó un Análisis de Varianza Múltiple, cargándose las tres variables demográficas como variables independientes.

Tabla 2
Análisis de Varianza Múltiple que muestra los efectos de las variables demográficas sobre la variable

Variables Demográficas	***gl***	***F***	***P***
Modelo Corregido	11	5.490	0.000
Intersección	1	1318.350	0.000
Nivel Educativo	**1**	**45.178**	**0.000**
Edad	2	0.687	0.505
Sexo	1	0.346	0.557
Nivel Educativo y Edad	2	0.628	0.535
Nivel Educativo y Sexo	1	0.438	0.509
Edad y Sexo	2	0.538	0.585
Nivel Educativo, Edad y Sexo	2	0.550	0.578

Resalta en primer lugar que la variable que más influye sobre la variable dependiente es el Nivel Educativo, no así el Sexo ni la Edad. Teniendo en cuenta las interacciones entre variables, ninguna arrojó resultados significativos.

Posteriormente, se realizó una prueba *post hoc* (HSD de Tukey) para la variable Edad, ya que es la única que posee más de dos factores. Los resultados indican que no hay diferencias entre los grupos etáreos entre sí. Si bien se aprecia una mayor significación para la diferencia entre los grupos de jóvenes y adultos (p<.244), ésta

está lejos de ser estadísticamente significativa.

La Fluidez de Acción, de acuerdo a los resultados, se encuentra bajo la influencia del Nivel Educativo, por lo que se procedió a separar ambos y a realizar los análisis de la influencia de la Edad teniendo en cuenta cada uno de los Niveles Educativos de forma aislada.

Tabla 3
Prueba HSD de Tukey para la comparación de los grupos etáreos sobre la variable dependiente Fluidez de Acción

(I) Edad	***(J) Edad***	***Diferencia entre medias (I- J)***	***Error Típico***	***Significación[a]***
Jóvenes	jóvenes adultos	0.789	1.256	0.531
	Adultos	1.461	1.248	0.244
Jóvenes adultos	jóvenes	-.789	1.256	0.531
	adultos	.672	1.147	0.559
Adultos	jóvenes	-1.461	1.248	0.244
	jóvenes adultos	-.672	1.147	0.559

Para la población de Nivel Educativo *alto* se halló un rendimiento homogéneo entre los grupos etáreos entre sí. En cambio para Nivel Educativo bajo se halló una diferencia en las Medias de los grupos de jóvenes y adultos.

Luego se realizó un Análisis de Varianza, tomando como factores los grupos etáreos y como variable dependiente la Fluidez de Acción. Los resultados indican que en el Nivel Educativo *alto,* la Edad no posee ningún tipo de efecto.

Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento sobre la población de Nivel Educativo *bajo* (Tabla 6). La realización de la prueba HSD Tukey para los tres grupos etáreos, en el **Nivel Educativo *bajo***, mostró que el grupo de jóvenes y de adultos posee una diferencia en sus medias, con un nivel de significación muy próximo al .05 (p<.058). La media del grupo de jóvenes adultos está más próxima al grupo etáreo de adultos que al de jóvenes, pero lejos de la significación estadística.

Tabla 4
Media y desviación estándar para cada uno de los grupos etáreos, sobre Fluidez de Acción. Nivel Educativo Alto y Bajo

Nivel Educativo *Alto*	**Media**	**Desviación Típica**
Jóvenes	21.45	6.57
Jóvenes adultos	21.89	4.99
Adultos	21.00	5.73
Nivel educativo *Bajo*	**Media**	**Desviación Típica**
Jóvenes	16.50	5.11
Jóvenes adultos	14.30	5.75
Adultos	13.56	4.44

Estos resultados son sumamente importantes, ya que para la interpretación de los valores de una persona se tendrá que tener en cuenta, para el Nivel Educativo *bajo*, el grupo etáreo, sobre todo si se trata de población joven.

Tabla 5
Valores de la prueba HSD de Tukey analizando los resultados del ANOVA de factor edad en población de nivel educativo alto sobre Fluidez de Acción

(I)Edad	***(J) Edad***	***Diferencia entre medias (I- J)***	***Error típico***	***Significación***
Jóvenes	Jóvenes adultos	-.4415	1.48640	0.953
	Adultos	.4474	1.52076	0.953
Jóvenes adultos	Jóvenes	.4415	1.48640	0.953
	Adultos	.8889	1.63909	0.851
Adultos	Jóvenes	-.4474	1.52076	0.953
	Jóvenes adultos	-.8889	1.63909	0.851

Tabla 6
Prueba HSD de Tukey para analizar la influencia de la Edad sobre Fluidez de Acción en personas de Nivel Educativo bajo

(I) Edad	***(J) Edad***	***Diferencia entre medias (I- J)***	***Error típico***	***Significación[a]***
Jóvenes	Jóvenes adultos	1.8600	1.29381	.324
	Adultos	2.9800	1.29381	.058
Jóvenes adultos	Jóvenes	-1.8600	1.29381	.324
	Adultos	1.1200	1.29381	.663
Adultos	Jóvenes	-2,9800	1.29381	.058
	Jóvenes adultos	-1,1200	1.29381	.663

Discusión

Desde que se conoce que los factores demográficos influyen en el rendimiento de las pruebas cognitivas, establecer valores normativos es útil porque asegura la exacta interpretación del rendimiento de un individuo en la prueba, al compararlo con otras personas con características demográficas similares (Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 1999).

En la presente investigación, las variables demográficas que se analizaron fueron: el Nivel Educativo, el Sexo y la Edad en relación a la prueba de Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos), con el objetivo de brindar datos normativos para la población argentina.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, la variable demográfica que más influencia mostró tener sobre la Fluidez de Acción ha sido el Nivel Educativo. Esto es absolutamente esperable teniendo en cuenta que en las Pruebas de Fluidez Verbal, en general, la educación es la variable demográfica más influyente.

La diferencia de los resultados hallados para ambos grupos fue la siguiente: el grupo de Nivel Educativo alto alcanzó una media de M=21.45 y el de Nivel Educativo bajo una M=14.43. Cuando se realizó el MANOVA, donde se cargaron las tres

variables demográficas sobre Fluidez de Acción, la Educación mostró gl= 1 con un efecto de F = 45, 19 p< .000, en detrimento de Edad (gl= 2 F = 0.607, p< 0.565) y Sexo (gl= 1 F= 0.532, p< 0.505). Estos hallazgos son consistentes con Piatt et al. (2004) y Woods et al. (2005), quienes encontraron una asociación positiva entre los puntajes totales de la Fluidez de Acción y el Nivel Educativo.

Cuando tomamos por separado cada nivel educativo, y analizamos allí la influencia de la Edad, mediante un Análisis de Varianza para cada grupo, encontramos una gran homogeneidad entre los tres grupos etáreos para Nivel Educativo alto. No se halló lo mismo en el Nivel Educativo bajo donde, como se aprecia en los resultados, si bien la edad continúa lejos de ofrecer una influencia significativa, un análisis post hoc demostró que la diferencia entre los grupos etáreos de jóvenes y adultos están muy cerca de obtener significación. Dado el tamaño de la muestra, se juzga aconsejable publicar los valores de estos grupos por separado.

En esta misma submuestra, es decir, Nivel Educativo bajo, la población del grupo etáreo de jóvenes adultos obtuvo un rendimiento más cercano al grupo adultos, siendo que entre estos dos grupos la diferencia es casi nula.

León Carrión (1995) afirma, acerca de la relación que existe entre los patrones del envejecimiento del cerebro humano y el funcionamiento cognitivo, que la región prefrontal del cerebro sería la primera en envejecer, por lo que es esperable que las funciones cognitivas asociadas a estas áreas comiencen a declinar antes que las demás. Podríamos pensar entonces que la disminución en la producción de verbos que presentaron los adultos mayores de bajo nivel educativo, se explicaría por la participación del lóbulo frontal en esta prueba y su esperable envejecimiento.

Sin embargo, en los sujetos pertenecientes al grupo de mayor nivel educativo, la producción verbal alcanzada en cada uno de los grupos fue similar. Estos resultados fueron sorprendentes en la medida en que no evidenciaron una disminución en el rendimiento de los sujetos de mayor edad, como en el caso anterior. En este caso, podríamos inferir que el alto Nivel Educativo podría estar compensando la influencia del factor edad en el rendimiento de los sujetos en esta prueba. El factor proximal que actuaría allí podría ser la ampliación del vocabulario en los adultos mayores normales.

El declive patológico en pruebas de Fluidez Verbal se apreciaría cuando hay un daño o degeneración en esta zona cerebral y entonces no puede actuar el “factor compensación”, lo cual explicaría el rendimiento deficitario en la Enfermedad de Alzheimer y la alta sensibilidad de las PFV a esta patología.

Respecto de la correlación entre la variable demográfica Sexo con la producción en esta prueba, no se encontró un grado de asociación fuerte en el presente estudio, lo cual es consistente con los datos presentados en otras investigaciones que emplearon este mismo instrumento (Piatt et al., 2004; Woods et al., 2005).

Referencias

Cappa, S. F., Binetti, G., Pezzini, A., Padovani, A., Ruzzini, L., & Trabucci, M. (1998). Object and action naming in Alzheimer’s disease and frontotemporal dementia. *Neurology, 50*, 351-355.

Damasio, A. R., & Tranel, D. (1993). Nouns and verbs are retrieved with differently distributed neural system. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 90,* 4957-4960.

Elorza, H. (2000). *Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento.* Oxford University Press.

Fernández, A., Marino, J., & Alderete, A. (2000). Valores normativos de tres pruebas asociadas al funcionamiento de la región prefrontal del cerebro: Trabajo presentado al Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas realizado en la Provincia de Córdoba, Argentina.

Heaton, R. K., Chelune G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1999). Manual de Test de Clasificación de Cartas de Wisconsin (adaptación De la Cruz López, M. V.). Madrid: TEA ediciones.

León Carrión, J. (1995). *Manual de Neuropsicología Humana*. Siglo Veintiuno de España Editores.

Miceli, G., Silveri, M. C., Villa, G., & Caramazza, A. (1984). On the basis for the agrammatic's difficulty in producing verbs. *Cortex, 20,* 207-220.

Östberg P., Fernaeus E., Hellström A., Bogdanovic N., & Wahlund L. (2005). Impaired verb fluency: A sign of mild cognitive impairment. *Brain and Language*, *95*(2), 273-279.

Piatt, A., Fields, J., Paolo, A., & Tröster, A. (2004). Action verbal fluency normative data for the elderly. *Brain and Language, 89,* 580-583.

Piatt, A., Fields, J., Paolo, A., & Tröster, A. (1999a). Action (verb naming) fluency as an executive function measure: Convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia, 37,* 1499-1503.

Piatt, A., Fields, J., Paolo, A., Koller, W. C., & Tröster, A. (1999b). Lexical, semantic, and action fluency in Parkinson's disease with and without dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 21*(4), 435-443.

Woods S. P., Carey C., Tröster A., & Grant I., & The HIV Neurobehavioral Research Center (HNRC) Group. (2004). Action (verb) generation in HIV-1 infection. *Neuropsychologia, 43,* 1144-1151.

Woods, S. P., Scott, J. C., Sires, D. A., Grant, I., Heaton, R. K., Tröster A., & The HIV Neurobehavioral Research Center (HNRC) Group. (2005). Action (verb) fluency: Test-retest reliability, normative standards, and construct validity. *Journal of the International Neuropsychological Society, 11,* 408-415.

Datos Normativos de la Escala PCRS para la Autoconsciencia en México y la Influencia de la Cultura

Maura Ramírez & Feggy Ostrosky-Solís

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

Correspondencia: Dra. Feggy Ostrosky-Solís. Universidad Nacional Autónoma de México. Rivera de Cupia 110-71, Lomas de Reforma, México, D.F. C.P. 11930. Correo electrónico: feggy@servidor.unam.mx

Resumen

La alteración en la autoconsciencia (Impaired Self-Awareness [ISA]) representa la falta de consciencia acerca de los déficit cognoscitivos y de las habilidades interpersonales. También se refiere a la capacidad alterada para monitorear las propias conductas, así como poca consciencia para reconocer el impacto que tiene la conducta sobre la de otros. Se han desarrollado distintas escalas o cuestionarios para determinar la severidad de la ISA, entre ellas, la escala Patient Competency Rating Scale (PCRS). El propósito del presente estudio es proporcionar datos normativos obtenidos con la PCRS y determinar si existe influencia de la cultura sobre la escala. La investigación fue realizada en dos partes. **Estudio 1. Participantes:** Fue evaluada una muestra de 320 participantes sanos voluntarios (160 respondientes y 160 informantes), entre 15 y 67 años de edad. **Procedimiento:** La PCRS fue administrada individualmente, se pidió a los participantes que respondieran lo más sinceramente posible. **Resultados:** La puntuación total de la PCRS fue M=117.72 para el respondiente y M=118.78 para el informante. El alfa de Cronbach fue de .8753 y .8872, respectivamente. Se realizó una prueba t entre ambos grupos donde se observaron 5 ítems en los que existen amplias diferencias entre informantes y respondientes. Se obtuvieron cuatro factores que conforman la prueba. **Estudio 2.** Los datos de la muestra mexicana sobre la estimación de autoconsciencia se compararon con las muestras de de España, Estados Unidos de Norteamérica y Nueva Zelanda, encontrando escasas diferencias culturales. **Conclusión:** Los resultados muestran que es posible estimar de forma objetiva la magnitud de la alteración en la

autoconsciencia a través del uso de datos normativos, sin embargo, al tratar con pacientes, se debe tener en cuenta la cultura de procedencia, lo cual permitirá establecer estrategias de adaptación de los pacientes y de sus familiares a su nuevo estado.

Palabras clave: autoconsciencia, PCRS, datos normativos, traumatismo craneoencefálico, cultura.

Summary

The impaired self-awareness (ISA) include the lack of awareness of cognitive deficits and interpersonal skills, also refers to the altered ability to monitoring themselves behavior, and diminished awareness to recognize the impact that their behavior has on others. Different scales or questionnaires have been developed to determine the severity of ISA, including the Patient Competency Rating Scale (PCRS). The purpose of present study is to provide normative data obtained with the PCRs and determine whether there was influence of culture on the scale. The research was conducted in two parts. **Study 1**. Participants: A sample of 320 healthy volunteers (160 and 160 respondents reporting), between 15 and 67 years old was assessed. Procedure: The PCR was administered individually, are asked participants to respond sincerely as much as possible. Results: The total PCRs score of x=117.72 was for the respondent and x= 118.78 for the informant. The Cronbach's alpha was .8753 and .8872 respectively. Was realized a t-test between the two groups where were find 5 items on which there are wide differences between respondents and informants. The factorial analysis distinguishes the items in four factors. **Study 2.** The data in the estimation of self-awareness of the Mexican sample were compared with samples from Spain, United States, and New Zealand, finding scare cultural differences. **Conclusion:** The results show that it is possible to objectively assess the magnitude of the change in the self-awareness through the use of normative data, also observed that the tendency to overestimate or underestimate the behavior can be influenced by the participants' culture, therefore, when dealing with patients, culture will be an important variable to consider during the assessment, allowing establish adaptation strategies for patients and their families to their new condition.

Key words: Self-Awarenness, PCRS, normative data, traumatic brain injury, culture.

Introducción

Se ha postulado que la consciencia humana es una función emergente del cerebro que permite tener una experiencia subjetiva y dar sentido a la realidad. Por su naturaleza, la consciencia implica un sentido de lo que es real ahora y de lo que fue real en el pasado, por lo que proporciona contigüidad del sí mismo y media la forma en que los individuos se perciben e interactúan con el mundo exterior (Prigatano, 1999). Luria (1986) postula que la autoconciencia es producto del desarrollo socio-histórico y que primero surge el reflejo de la actividad externa natural y social, y sólo después (bajo su influencia), aparece la conciencia en sus formas más complejas.

La conciencia de sí mismo es necesaria para controlar o modificar, vía la retroalimentación, una discrepancia percibida entre el estado de una meta y el procesamiento actual. Sin esta habilidad, existe un decremento en la autorregulación. Sin la conciencia de sí mismo, un paciente podría exhibir ausencia o déficit en la conducta de monitoreo, desconocimiento y

alteración de la autorregulación. El paciente puede persistir en realizar una respuesta incorrecta incluso después de examinarla bajo retroalimentación (Stuss & Benson, 1983), así como falta de información sobre sí mismos, mostrar perplejidad cognitiva cuando se les proporciona retroalimentación de su conducta o limitaciones funcionales, y/o exhibir precaución o indiferencia cuando se les da nueva información sobre sí mismos (Prigatano & Klonoff, 1998).

Las alteraciones en la autoconsciencia (Impaired Self Awarenes [ISA]) pueden ser provocadas por diferentes causas, como trastornos neurológicos (i.e., traumatismo craneoencefálico [TCE]), enfermedades psiquiátricas (i.e., esquizofrenia) y enfermedades neurodegenerativas (i.e., Alzheimer), entre otras. Se ha calculado que alrededor del 45% de las personas que sobreviven a un TCE permanecen con diferentes intensidades de ISA por lo que no son conscientes de sus déficit cognitivos (Toglia & Kirk, 2000).

Evaluar el nivel de ISA es una tarea complicada debido a que no hay un "estándar de oro" para medir este constructo (Bogod, Mateer, & MacDonald, 2003). Se han creado métodos para evaluar la autoconsciencia los cuales incluyen: comparación de la autocalificación del paciente con su desempeño en pruebas neuropsicológicas, cuestionarios de autoreporte, entrevistas estructuradas, comparación de las puntuaciones del paciente del familiar en escalas que evalúan el déficit y comparación entre el paciente y el terapeuta en escalas que evalúan el déficit (Bogod et al.). Entre las pruebas más utlizadas están: Patient Competency Rating Scale ([PCRS], Prigatano & Fordyce, 1986), Awareness Interview (Anderson & Tranel, 1989), San Diego Questionnaire (Allen & Ruff, 1990), Self-awareness Questionnaire (Gasquoine & Gibbons, 1994), Self-awareness of Deficits Interview (Fleming, Strong, & Ashton, 1996) y Awareness Questionaire (Sherer et al., 1995). Dentro de estas medidas, los más empleados en la clínica e investigación son los cuestionarios y entrevistas diseñadas para evocar información sobre las habilidades autopercibidas, en estos cuestionarios el paciente y el informante (quien por lo general es un familiar) evalúan el desempeño del paciente usando los mismos reactivos y el mismo criterio de calificación. Las discrepancias entre las puntuaciones, particularmente cuando el paciente provee puntuaciones más altas o más favorables que su informante, son interpretadas como presencia de alteración en la autoconsciencia. Dentro de esta aproximación se encuentra la escala Patient Competency Rating Scale (PCRS) (Prigatano & Fordyce, 1986). La PCRS también ha sido utilizada para determinar el grado de recuperación e incorporación a las actividades laborales de pacientes que han sufrido un TCE.

A pesar de que existen estudios transculturales con la PCRS (i.e., Fleming, Strong, & Ashton, 1996; Prigatano & Altman, 1990; Sherer, Boake, clement, Levin, & High, 1996), aún son muy escasos los estudios realizados con población latinoamericana. Por lo tanto, el propósito de la presente investigación es obtener datos normativos empleando la escala PCRS para la medición de la autoconsciencia en participantes sanos, analizar lo que sucede en la autoconsciencia de pacientes con TCE y considerar la influencia cultural sobre la manifestación de la autoconsciencia.

Método

- Estudio 1

Participantes

Un total de 320 participantes voluntarios neurológicamente intactos y funcionalmente independientes fueron evaluados. El grupo de respondientes fue integrado por 160 participantes (104 mujeres/ 72 hombres, edad M=25.01±10.71; escolaridad M=13.01±2.88) y 160 informantes (116 mujeres/ 59 hombres, edad M=32.09±14.02; escolaridad M=13.74±9.84). La muestra estuvo integrada por familiares y/o amigos de los investigadores, así como por estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y estudiantes del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y sus respectivos informantes. Todos los participantes residían en la Ciudad de México, en un ambiente urbano y su lengua materna, el español.

Instrumentos

Patient Competency Rating Scale (PCRS)
La PCRS (Prigatano & Fordyce, 1986) es una escala de autoreporte integrada de 30 reactivos que evalúan la competencia para desempeñar varias tareas conductuales, cognitivas y emocionales (Heilbronner, Millsaps, Azrin, & Mittenberg, 1993), asimismo provee *insight* del nivel de conciencia después de una lesión cerebral. A los respondientes se les pide juzgar que tan fácil o difícil es desempeñar una variedad de tareas. La calificación se hace en una escala tipo Likert de 5 puntos: 1="no puede hacerlo"; 2="muy difícil de hacer"; 3="puede hacerlo con alguna dificultad"; 4="bastante fácil de hacer" y 5="puede hacerlo sin problema". La versión del informante es idéntica a la del paciente o respondiente, excepto que las preguntas cambian para referirse a la actitud del paciente. Heilbronner y colaboradores identificaron cuatro áreas dentro de la PCRS: actividades de la vida diaria, interpersonal, cognitiva y emocional. La puntuación total tiene un rango de 30-150; las puntuaciones altas indican un alto nivel de competencia. El acuerdo de alteraciones en la conciencia de sí mismo es determinado al comparar las autopuntuaciones del paciente con las puntuaciones del familiar o del terapeuta (Felming et al., 1996). En los pacientes con más discrepancia (por lo general, con sobreestimación) se considera que existe la presencia de ISA. Los datos normativos de esta escala fueron obtenidos con 28 participantes cognitivamente intactos y sus informantes, en donde se reporta una media de la PCRS total de 144 (rango= 134-150) para el respondiente y una media de 145 (rango=120-150) para el informante. La confiabilidad test-retest fue 0.85 para el respondiente y 0.97 para el informante, mientras que la consistencia interna (alfa de Cronbach) fue de 0.91 y 0.95, respectivamente. La PCRS ha sido utilizada en USA, Australia, Japón, Nueva Zelanda y España; estos dos últimos estudios proporcionan datos normativos obtenidos con su población.

Procedimiento

Los investigadores proporcionaron los cuestionarios a los participantes voluntarios -respondientes e informantes– a quienes se les pidió que respondieran cada uno de los reactivos lo más sinceramente posible. La evaluación fue realizada de forma individual. Se sugirió a los respondientes que pidieran a un pariente cercano que contestaran el cuestionario.

Análisis de datos

Se obtuvo la consistencia interna con la prueba alfa de Cronbach para la escala del paciente y la del informante. Se realizó una t para grupos independientes (respondiente vs. informante) para determinar si existen discrepancias significativas entre las respuestas a los reactivos.

Resultados

Los informantes reportaron conocer a la persona que evaluaron como: más o menos (9.7%), bastante bien (24.6%) y muy bien (47.7%). El parentesco del informante fue: madre=26.6%; padre=7.4%; cónyuge=7.4%; hijo/a=9.1%; hermano/a=21%; tío/a=0.6%; sobrino/a=0.6%; primo/a=1.7%; amigo/a=17.06; novio/a, pareja=8%. Como se puede observar los datos obtenidos en su mayoría provienen de personas que tienen una relación de parentesco en primer grado, y consideran que conocen muy bien a las personas evaluadas.

La consistencia interna de la escala PCRS en México fue alta, se obtuvo una alfa de Cronbach de 0.8753 para la parte del respondiente y de 0.8872 para la escala del informante, ningún reactivo fue susceptible de ser eliminado.

En el presente estudio se realizó un análisis factorial que arrojó 4 factores que explican el 43.15% de la varianza, número de factores que coinciden con los obtenidos en el estudio de Leathem et al. (1998), aunque algunos de los reactivos que conforman estos factores son distintos entre ambos estudios (ver tabla 1).

Tabla 1

Muestra los factores obtenidos en la escala PCRS en México

Componentes		***[1]Factores Originales***
Factor 1. Emocional (24.29%)		***Actividades Diarias***
control de emociones	0.68	*Preparar comidas*
controlar el llanto	0.66	*Vestirse*
no permanecer deprimido	0.61	*Higiene personal*
trabajar estando aburrido	0.54	*Lavar platos*
controlar el temperamento	0.53	*Lavar la ropa*
adaptación a cambios inesperados	0.53	*Manejar el dinero*
llegar a citas a tiempo	0.48	*Conducir un automóvil*
controlar risa	0.44	*Cumplir con responsabilidades*
Factor 2. Actividades diarias (7.72%)		***Interpersonal***
manejar el dinero	0.36	*Iniciar una conversación*
lavar platos	0.75	*Pedir ayuda*
lavar ropa	0.66	*Discutir*
cumplir con responsabilidades	0.62	*Actuar apropiadamente*
programar actividades	0.57	*Mostrar afecto*
entender instrucciones	0.49	*Participar actividades grupales*
Vestirse	0.47	*Reconocer actos inconvenientes*
cuidar higiene personal	0.46	***Cognitivo***
Preparar comidas	0.71	*Llegar a citas a tiempo*
Factor 3. Cognitivo (6.27%)		*Trabajar estando aburrido*
recordar actividades	0.71	*Recordar la cena anterior*
recordar nombres	0.69	*Recordar nombres*
recordar la cena anterior	0.67	*Recordar cosas importantes por hacer*
recordar cosas importantes por hacer	0.66	*Recordar la agenda*
Factor 4. Interpersonal (4.86%)		*Programar actividades*

demostrar afecto	0.58	*Entender instrucciones nuevas*
actuar apropiadamente	0.57	***Emocional***
reconocer actos inconvenientes	0.56	*Ajustarse a cambios inesperados*
conseguir ayuda	0.53	*Aceptar críticas*
Discutir	0.46	*Controlar el llanto*
aceptar criticas	0.42	*Controlar el temperamento*
iniciar conversación	0.74	*No permanecer deprimido*
participar en actividades grupales	0.68	*Control de emociones*
conducir un automóvil	0.40	*Controlar la risa*

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. [1] Factores propuestos por Heilbronner et al. (1993), en Leathem et al, 1998.

El total de la PCRS que se obtuvo en el grupo de respondientes fue M=117.72 (DE=12.79) y M=118.78 (DE=13.36) para los informantes. Con el fin de conocer si existían diferencias estadísticamente significativas en la forma de responder a las preguntas entre ambos grupos se realizó una prueba t para grupos independientes, en la cual se obtuvieron diferencias sólo en 5 reactivos, los cuales son: dificultad para lavar los platos, dificultad para iniciar una conversación, dificultad en recordar cosas importantes por hacer, dificultad en cumplir con responsabilidades y dificultad en controlar la risa. No se encontraron diferencias significativas en los subtotales de la escala (actividades de la vida diaria, cognitivo, emocional e interpersonal), como se muestra en la tabla 2.

Para determinar el grado de acuerdo entre los reactivos, los investigadores han propuesto que se debe restar la puntuación del autoreporte del respondiente de aquella proporcionada por el informante (PCRS-R menos PCRS-I). Entre más cercana la diferencia a 0 hay mayor acuerdo, en este caso los valores negativos indican una subestimación por parte del respondiente y los valores positivos una sobreestimación. Como se puede observar en la tabla 3 existe una tendencia a sobreestimar conductas como lavar los platos, aceptar críticas, reconocer que se ha hecho o dicho algo que lastima a otras personas y en el total de las Actividades de la vida diaria. Por otra parte, existe una tendencia subestimar actividades como manejar el dinero, concentrarse cuando se está aburrido, para iniciar una conversación, para recordar cosas importantes por hacer, para controlar la risa y en los totales de las áreas Interpersonal, Cognitivo y Emocional, así como en la escala total.

Para determinar la presencia de ISA, Sherer, Hart, y Nick (2003) proponen que se deben considerar los siguientes puntos de corte: diferencias menores a 28=ausencia o ISA leve; de 28 a 51=ISA moderada; mayor a 51=ISA severa. En el presente estudio se analizaron los puntos de corte para la población estudiada y se obtuvieron los siguientes datos: de -12 a +14 puntos no hay alteración de la consciencia o es leve; de 15 a 24 y de -13 a -22 es moderada; y mayor a 25 y menor a -23 como severa. En comparación con los puntos de corte propuestos por Sherer, nuestro punto de corte para determinar presencia de ISA es dos veces menor, es decir, en el primer caso son 28 puntos y en el segundo son 14 puntos. Por este motivo, se debe tener cuidado al proponer cuales serían los estándares de normalidad, de ahí que es muy importante realizar estudios con poblaciones sanas para determinar en qué momento se presentan los datos patológicos.

Tabla 2
Comparación entre el grupo de respondientes (PCRS-R) y el grupo de Informantes (PCRS-I)

Reactivo/área total	***Respondiente***		***Informante***		***P***
	M	***DE***	***M***	***DE***	
dificultad preparar comidas	4.09	0.84	3.98	0.97	0.267
dificultad para vestir	4.76	0.56	4.69	0.58	0.283
dificultad cuidar higiene personal	4.61	0.61	4.68	0.62	0.366
dificultad para lavar platos	4.23	0.91	3.98	1.06	0.021
dificultad para lavar ropa	4.28	0.86	4.15	0.93	0.191
dificultad para manejar dinero	4.02	0.81	4.14	0.94	0.203
dificultad para llegar a citas a tiempo	3.79	1.07	3.77	1.15	0.832
dificultad para iniciar conversación	3.73	0.93	3.99	0.88	0.012
dificultad para trabajar aburrido	3.38	0.81	3.54	0.91	0.092
dificultad para recordar la cena	4.31	0.88	4.29	0.89	0.849
dificultad para recordar nombres	4.31	0.85	4.34	0.89	0.797
dificultad para recordar actividades	4.14	0.85	4.16	0.87	0.846
dificultad cosas importantes	4.15	0.84	4.34	0.78	0.033
dificultad para conducir	3.69	1.26	3.69	1.20	0.964
dificultad para conseguir ayuda	3.90	0.93	3.84	0.87	0.535
dificultad adaptar a cambios	3.66	0.87	3.71	0.87	0.607
dificultad para discutir	3.99	1.00	4.09	0.88	0.341
dificultad en aceptar criticas	3.55	0.91	3.37	0.98	0.088
dificultad en controlar el llanto	3.36	1.11	3.52	1.12	0.211
dificultad en actuar apropiadamente	4.43	0.69	4.43	0.70	0.936
dificultad en demostrar afecto	3.97	0.98	3.98	0.97	0.909
dificultad en participar	3.92	0.91	4.08	0.84	0.112
dificultad en reconocer actos	3.73	0.92	3.57	0.96	0.123
dificultad en programar actividades	3.97	0.90	3.98	0.90	0.950
dificultad en entender instrucciones	4.07	0.79	4.21	0.77	0.117
dificultad cumplir responsabilidades	3.94	0.86	4.15	0.86	0.033
dificultad en controlar temperamento	3.19	1.05	3.20	1.04	0.915
dificultad en no deprimirse	3.48	1.08	3.59	0.97	0.303
dificultad control de emociones	3.61	0.92	3.70	0.90	0.391
dificultad en controlar risa	3.45	1.14	3.70	1.11	0.048
total escala PCRS	117.73	12.79	118.78	13.37	0.471
total actividades de la vida diaria	33.63	3.96	33.45	4.27	0.694
total Interpersonal	27.67	3.80	27.94	3.59	0.516
total Cognitivo	32.13	4.23	32.60	4.56	0.335
total Emoción	24.30	4.46	24.79	4.61	0.331

- Estudio 2

Influencia de la cultura sobre la Autoconsciencia

Con base en el Estudio 1, se demuestra que la muestra mexicana estudiada no presenta alteraciones en la autoconsciencia, y que las tendencias a

mostrar subestimación o sobreestimación puede ser resultado de la cultura. Para comprobar esta hipótesis se hicieron comparaciones con 3 grupos de participantes sanos, cuyos datos fueron obtenidos de las publicaciones previas de los grupos de investigación de España, Nueva Zelanda y USA.

Tabla 3.
Muestra la diferencia entre la escala del respondiente de la escala del informante (PCRS-R menos PCRS-I) en la población mexicana

Reactivo	***M***	***DE***
dif comida	- 0.11	0.85
dif vestir	- 0.07	0.73
dif higiene	0.06	0.61
dif platos	- 0.26	0.91
dif ropa	- 0.13	0.95
dif dinero	0.13	1.05
dif citas	- 0.02	0.98
dif conversar	0.26	0.95
dif trabajo	0.16	0.99
dif cena	- 0.02	0.99
dif rec nombres	0.03	0.90
dif actividades	0.02	0.91
dif cosas	0.19	0.87
dif conducir	-.01	0.91
dif ayuda	-.06	0.92
dif adaptar	0.05	1.00
dif discutir	0.10	1.13
dif acep criticas	-.18	1.06
dif llanto	0.16	1.09
dif actuar	-.01	0.87
dif afecto	0.01	1.02
dif participar	0.16	0.98
dif reconocer actos	-.16	1.07
dif programar	0.01	0.91
dif instrucciones	0.14	0.81
dif responsabilidades	0.21	0.93
dif temperamento	0.01	1.02
dif depresion	0.12	1.06
dif emocion	0.09	0.99
dif risa	0.25	1.24
dif pcrs total	1.06	9.13
dif actividades diarias	-.18	3.50
dif interpersonales	0.27	3.28
dif cognitivas	0.48	3.65
dif emocionales	0.49	3.95

Se realizó una búsqueda en las bases de datos para determinar aquellos artículos que contaran con datos normativos en participantes sanos. Sólo se encontraron tres artículos, el primero es el estudio de Prigatano y Fordyce (1986) sólo analizaron a 28 participantes sanos; el estudio realizado en España por Prigatano et al. (1998) proporciona datos en una muestra de 28 controles y, por último, Leathem et al.

(1998) quienes realizaron un estudio con datos normativos en dos tipos de culturas (Maori y No Maori) en Nueva Zelanda; y bajo comunicación personal nos proporcionó su base de datos original que incluye 24 Maoris y 63 No Maoris participantes sanos.

La puntuación total de la PCRS de los grupos culturales antes mencionados se muestra en la tabla 4. Como se puede observar, a pesar de que la diferencia entre el grado de acuerdo entre la PCRS-R y PCRS-I es muy similar, las puntuaciones totales varían, por lo que es realmente necesario tener en cuenta las discrepancias entre ambas escalas y no la puntuación total, ya que si se hace esto último, podría referir al paciente a un diagnóstico erróneo.

Tabla 4
Resultados de la escala total PCRS y la diferencia encontrada entre diferentes grupos culturales

País	***Respondiente***		***Informante***	
	M	***DE***	***M***	***DE***
USA	144.00	----	145.00	----
España	144.36	7.16	145.00	4.83
No Maori, Nueva Zelanda	129.68	13.25	131.29	11.97
Maori, Nueva Zelanda	131.29	8.25	132.45	10.62
México	117.72	12.79	118.78	13.36

Finalmente, se analizó la diferencia entre la PCRS-R y PCRS-I de acuerdo a las áreas de competencia reportadas por Prigatano. Los datos muestran que los cuatro grupos poseen tendencias negativas (subestimar) en las actividades socioemocionales, mientras que el grupo de Maoris y Mexicanos tienen una tendencia positiva (sobreestimar) en las capacidades de autocuidado (ver tabla 5). Estos datos son relevantes ya que estas mismas tendencias de estimación pueden influir en la consideración que tienen de sí mismos los pacientes con daño cerebral, por lo que podría enmascararse un daño con una influencia de la cultura.

Tabla 5.
Diferencias entre PCRS-R y PCRS-I en el área Socioemocional e interpersonal cognitivo y de Actividades de la vida diaria[1] en las diferentes culturas

País	***Socioemocional e interpersonal-cognitivo***		***Actividades de la vida diaria***	
	M	***DE***	***M***	***DE***
USA	-.09	----	-.19	----
No Maori, Nueva Zelanda	-.59	4.24	-.01	3.55
Maori, Nueva Zelanda	-.52	2.19	.41	1.66
México	-.41	2.44	.18	3.49

[1]Las agrupaciones de las áreas de competencia fueron propuestas por Prigtano. En la tabla se muestra la diferencia obtenida de la resta de la escala del respondiente menos la escala del informante.

Discusión y Conclusiones

La autoconsciencia definida la capacidad cerebral propuesta por Prigatano (1996, 1999) se va desarrollando durante el proceso ontogénico, pero puede verse afectada por diversos eventos como enfermedades psiquiátricas y neurológicas, ocasionando lo que se conoce como alteración en la consciencia de sí mismo (ISA). A pesar de que se han propuesto diferentes métodos para medir el nivel de alteración, son pocos los estudios que cuentan con datos normativos en población sana. En el presente estudio se aplicó la escala PCRS en una muestra de 320 participantes sanos. Los resultados obtenidos muestran que a pesar de tratarse de una muestra sin antecedentes de daño neurológico y/o psiquiátrico en la escala total del PCRS-R se obtuvo el promedio de 117.72 y para el PCRS-I de 118.78, los cuales se encuentran hasta 27 puntos por debajo de lo reportado por otras investigaciones (Prigatano y Frodyce, 1986; Prigatano et al., 1998). Si sólo observamos estas cifras se podría interpretar que existe una alteración en la capacidad para percibir las capacidades por parte de los participantes. Sin embargo, las discrepancias entre ambas escalas es en promedio -1.05, es decir, hay un alto grado de acuerdo entre los respondientes e informantes, lo mismo que sucede en otras culturas, por lo que el uso de la escala es altamente confiable, mostrando una consistencia interna de 0.8753 y 0.8872 respectivamente.

Determinar hasta donde existe alteración en la autonconsciencia y en donde sólo es una discrepancia “normal” en la percepción tanto del paciente como de su familiar, ha sido una tarea difícil. En la revisión de la literatura únicamente Sherer y colaboradores (2003) han proporcionado puntos de corte para determinar el nivel de severidad de ISA centrando en menos de 28 puntos la ausencia (o ISA leve), de 28 a 51 puntos (moderado) y más de 51 puntos (severo) de discrepancia en el acuerdo entre respondientes e informantes. Sin embargo, al utilizar estos puntos de corte en la presente investigación, encontramos que para estar dentro del rango normal se debe tener una discrepancia entre -12 y 14 puntos, esto significa la mitad del punto de corte establecida por Sherer et al., 2003. Esto es relevante ya que hace notar la necesidad de realizar investigaciones con personas sanas y determinar cual sería la participación de la personalidad de en la manifestación de la autoconciencia, y de esta forma, tener un mayor control sobre lo que se considerará la presencia o ausencia de un nivel alterado de la autoconsciencia.

Asimismo, en el presente estudio observamos que la cultura influye sobre la forma en que los pacientes manifestaran la presencia de alteraciones en la consciencia de sí mismo. Por ejemplo, en el análisis factorial realizado los reactivos que conforman estos factores son distintos a los propuestos previamente por Leathem et al (1998), tal vez debido a que existen reactivos que comparten características influenciadas por aspectos de personalidad y cultura, como es el caso de los reactivos *“llegar a citas a tiempo”* y *“trabajar aún estando aburrido”,* que habían sido establecidos por Leathem como integrantes del *componente cognoscitivo,* mientras que en el presente estudio se encuentra dentro del *componente emocional.*

Los resultados indican que ciertos grupos culturales, en este caso los mexicanos y los maoris, tienden a sobreestimar algunas capacidades, por ejemplo, las de

autocuidado. Estos datos son importantes, ya que en las poblaciones con alteraciones provocadas por un daño cerebral, se espera que tengan sobreestimación de su conducta, y esto podría ser sólo el reflejo de la cultura a la que pertenecen y no un síntoma genuino de alteración.

Por otra parte, los valores negativos en la estimación de la autoconsciencia (dif=-1.05) sugieren que los participantes de un "grupo control neuropsicológico" tienden a verse a sí mismos como menos competentes que sus informantes; un patrón totalmente opuesto al traumatismo craneoencefálico. Prigatano (1991) también señala que la tendencia a subestimar las alteraciones o incapacidad en las interacciones sociales o control emocional puede verse afectada por el daño cerebral, pero también hay que tener en cuenta que la personalidad y la religión de los pacientes puede influir su autoapreciación. Diversos estudios transculturales, sobre todo en grupos orientales, han reportado que los pacientes no sobreestiman sus capacidades porque en su cultura es mal visto el "auto-elegio" (Prigatano & Leathem 1993; Prigatano, Ogano, & Amakusa, 1997).

En conclusión, nuestros resultados señalan que la escala Patient Competency Rating Scale (PCRS) es una forma objetiva de estimación de la alteración del nivel de autoconciencia en población mexicana. Sin embargo, es necesario considerar los factores culturales para poder contar con datos confiables y así determinar la magnitud del daño para diseñar programas de diagnósticos y de tratamiento específicos.

Referencias

Allen, C. C., & Ruff, R. M. (1990). Self-rating versus neuropsychological performance of moderate versus severe head-injured patients. *Brain Injury*, *4*, 7-17.

Anderson, S. W., & Tranel, D. (1989). Awareness of disease states following cerebral infarction, dementia, and head trauma: Standardized assessment. *The Clinical Neuropsychologist*, 3, 327-339.

Bogod, N. M., Mateer, C. A., & MacDonald, S. W. S. (2003). Self-awareness after traumatic brain injury: a comparison of measures and their relationship to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society, 9,* 450-458.

Fleming, J. M., Strong, J., & Ashton, R. (1996). Self-awareness of deficits in adults with traumatic brain injury: How best to measure. *Brain Injury,* 10: 1-15.

Gasquoine, P. G., & Gibbons, T. A. (1994). Lack of awareness of impairment in institutionalized, severely, and chronically disabled survivors of traumatic brain injury: A preliminary investigation. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 9,* 16-24.

Heilbronner, R. L., Millsaps, C., Azrin R., & Mittenberg, W. (1993). Psychometric properties of the Patient Competency Rating Scale. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 15,* 67-68.

Leathem J. M., Murphy, L. J., & Flett, R. A. (1998). Self- and informants-ratings on the Patient Competency Rating Scale in patients with traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20(5):694-705.

Luria, A. R. (1986). The human brain and conscious activity. En R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness & Self-regulation. Advances in research and theory* (pp. 1-35). Ed. Plenum Press, New York.

Prigatano, G. P. (1991). Disturbances of self awareness of deficit after traumatic brain injury. En G.P. Prigatano & D.L. Schacter (Editores), *Awareness of difficult after brain injury* (pp. 111-126). New York: Oxford University Press.

Prigatano, G. P. (1999). Disorders of behavior and self-awareness. *The official Journal of the Barrow Neurological Institute of Mercy Healthcare Arizona*; 15(4): 12-19.

Prigatano, G. P. (1996). Behavioral limitations TBI patients tend to underestimate: a replication an extension to patients with lateralized cerebral dysfunction. *The Clinical Neuropsychologist*, 10(2): 191-201.

Prigatano, G. & Klonoff, P. (1998). A Clinician's Rating Scale for evaluating impaired self-awareness and denial of disability after brain injury. *The Clinical Neuropsychologist,* 12(1): 56-67.

Prigatano, G., Bruna, O., Matarato, M., Muñoz, J.M., Fernández, S., & Junque, C. (1998). Initial disturbances of consciousness and resultant impaired awareness in Spanish patients with traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation,* 13(5): 29-38.

Prigatano, G. P, Ogano, M., & Amakusa, B. (1997). A cross-cultural study on impaired self-awareness in Japanese patients with brain dysfunction. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 10(1): 135-143.

Prigatano, G. P. & Fordyce, D. J. (1986). Cognitive dysfunction and psychosocial adjustment after brain injury. En G. P. Prigatano, D.J. Fordyce, H. K. Zeiner, J. R. Roueche, M. Pepping, & B. Wood (Eds.), *Neuropsychological rehabilitation after brain injury* (pp. 1-17). Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.

Prigatano, G. P., & Leathem, J. M. (1993). Awareness of behavioral limitations after traumatic brain injury: a cross-cultural study of New Zealand Maoris and non-Maoris. *Clinical Neuropsychologist*, 7(2): 123-135.

Prigatano, G. P., & Altman, I. M. (1990). Impaired awareness of behavioral limitations after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation,* 71:1058-1064.

Sherer, M., Boake, C., Clement, V., Levin, E., & High, W. (1996, February). Awareness of deficits after traumatic brain injury: Comparison of patient, family, and clinician ratings. Trabajo presentado en el Meeting of the International Neuropsychological Society, Chicago, IL. [Abstract]. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *2*, 17.

Sherer, M., Boake, C., Silver, B., Levin, E., Ringholz, G., Wilde, M. C., & Oden, K. (1995, February). Assessing awareness of deficits following acquired brain injury: The Awareness Questionnaire. Trabajo presentado en el Meeting of the International Neuropsychological Society, Seattle, WA. [Abstract]. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *1*, 163.

Sherer, M,, Hart, T., & Nick, T.G. (2003). Measurement of impaired self-awareness after traumatic brain injury: a comparison of the patient competency rating scale and the awareness questionnaire. *Brain Injury*, 17(1): 25-37.

Stuss, DT, & Benson, DF (1983). Frontal lobe lesions and behavior. En A. Kertesz (Ed.), *Localization in Neuropsychology* (pp. 429-454). New York: Academic Press.

Toglia, J. & Kirk, U. (2000). Understanding awareness deficits following brain injury. *Neurorehabilitation, 15,* 57-70.

Activación de Estrategias Metacognoscitivas en Pacientes con TCE Frontal en una Tarea Experimental de Control Inhibitorio. Estudio Piloto

Eliana A. Quintero-Gallego

Neuropsicóloga. Universidad el Bosque y Clínica la Inmaculada. Bogotá, Colombia.

Pedro Organista

Psicólogo Cognoscitivo. Universidad el Bosque. Bogotá, Colombia.

Liliana Cuellar

Psicóloga. Universidad el Bosque. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Eliana A. Quintero-Gallego. Cra 71No. 127ª-67. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: eliana_quintero@yahoo.es

Resumen

Partiendo de la falta de estudios que muestran la importancia de las estrategias metacognoscitivas como herramienta para la estimulación de los procesos cognoscitivos en pacientes con TCE, se trabajó con 16 sujetos con TCE frontal leve-moderado distribuidos al azar en dos grupos y se les aplicó un protocolo de evaluación neuropsicológica a fin de tener una medida de su funcionamiento global. Adicionalmente, se activaron las estrategias metacognoscitivas de planeación, control y evaluación en el grupo experimental, por medio de un protocolo estructurado compuesto por información, instrucciones y preguntas, teniendo como dominio de ejecución la resolución de la tarea experimental (STOP). Se realizaron análisis descriptivos y no-paramétricos para las variables de desempeño en la tarea experimental obtenidas por los dos grupos en los tres momentos de evaluación. Los resultados sugieren la importancia de apoyar los programas de estimulación cognoscitiva de estos pacientes con estrategias que les permitan reflexionar, planear, controlar y evaluar sus procesos cognoscitivos de manera que los pacientes tengan mayor control sobre su proceso de cambio, modifiquen en mayor medida sus estrategias de pensamiento y ejecución y se logren mejores resultados en su recuperación.

Palabras clave: Trauma craneo-encefálico, atención, funciones ejecutivas, control inhibitorio, metacognición.

Summary

Based on the lack of studies that show the importance of metacogitive strategies as a tool for the stimulation of cognitive processes in patients with brain injury, we selected 16 subjects with mild-moderate traumatic brain injury (TBI) randomly distributed into two groups; a neuropsychological evaluation protocol was administered in order to obtain a measure of their overall performance. Additionally, metacogitive strategies of planning, monitoring and evaluation were used in the experimental group, through a protocol consisting of structured information, instructions and questions, taking command of execution as the resolution of the experimental task (STOP). Descriptive and non-parametric analyses were made for performance's variables in the experimental task obtained by the two groups in the three stages of assessment. The results suggest the importance of supporting programs of cognitive stimulation in these patients based in strategies that will enable them to think, plan, monitor and evaluate their cognitive processes so that patients have more control over the process of change, altered their strategies to a greater extent of thought and execution and achieve better results in their recovery.

Keywords: traumatic brain injury, attention, executive functions, inhibitory control, metacognition.

Introducción

El daño cerebral de origen traumático (TCE) constituye un grave problema social, a causa de la alta incidencia y sus devastadoras consecuencias en el ámbito personal, familiar y social (Muñoz, Paúl, Pelegrín &Tirapu, 2001). La gran incidencia de este tipo de lesiones subraya la importancia médica y social del problema, que se ve incrementada por el hecho de que la mayoría de los supervivientes de TCE suelen ser adolescentes y adultos jóvenes.

En un estudio realizado en Colombia por Pradilla, Vega, León-Sarmiento, y Grupo GENECO (2003), con una muestra de 8,910 sujetos distribuidos en proporción con la población de cada una de las cinco zonas geográficas de este país, se encontró que la prevalencia de traumatismo craneoencefálico es superior a la referenciada en países como Canadá, Estados Unidos de América y Escocia. Este hallazgo podría estar asociado con los problemas socioculturales que aquejan a Colombia, en especial, los derivados de la violencia.

Sin embargo, igual que lo reportado en otros países, los accidentes de tránsito constituyen en Colombia una fuente importante de TCE. De hecho, en un análisis realizado por Sandoval et al. (1980, citado por Bakay & Glasaver, 1983) se encontró que el TCE como consecuencia de accidentes de tráfico era una de las primeras causas de mortalidad. El perfil de estas personas era el siguiente: sexo masculino, grupo de población entre los 15 y 44 años, de los cuales el 58% estaba en estado de embriaguez.

Otros estudios más recientes, como el realizado por Ortiz y Rojas (2004), indican que durante 1999 y 2000 las lesiones por

TCE fueron la razón de aproximadamente 500,000 lesiones no fatales en Colombia. Estas fueron causadas principalmente por factores de violencia común y por accidentes de tránsito, siendo la población principalmente afectada los adultos jóvenes. Se encontró también una alta prevalencia de TCE en personas mayores de 65 años.

Finalmente, las estadísticas más recientes aportadas por la Fundación Colombiana para el Manejo del Trauma Cerebral (2004) determinaron que Colombia es el cuarto país de América con mayor número de muertes por accidentes tránsito, exponiendo que la cifra registrada en todo el país es alta; en el 2003 murieron 5,492 personas, sin embargo se redujo en 9.42% con respecto a los reportados en el 2002 llegando a 6,063. En casos de accidente automovilístico, el traumatismo craneoencefálico adopta frecuentemente una predominancia de localización frontal. La disposición anatómica de los lóbulos frontales y temporales al interior de las porciones anteriores de la cavidad craneana, crean condiciones de mayor vulnerabilidad a estas estructuras. De ahí que los pacientes presentan mayoritariamente lesiones y disfunciones de estas regiones cerebrales. De esta forma se justifica que, dadas las estadísticas que hacen del TCE un genocidio cerebral, sea importante observar en esta población, los sistemas frontales en particular.

De acuerdo con el análisis realizado por Servadei (1997), se sugiere que los factores que limitan la incorporación al trabajo después de un daño traumático son las dificultades en la atención, la memoria y las habilidades de planificación, junto con problemas de conducta y emociones tales como la irritabilidad, la desinhibición y la apatía. Así mismo, Muñoz et al. (2001) establecen que las fallas en estos procesos son los principales factores que impiden que las personas con TCE frontal desarrollen sus actividades profesionales anteriores y que abandonen los programas de readaptación familiar.

Los autores sugieren que las principales alteraciones que presentan los pacientes con TCE frontal son alteraciones emocionales, cambios de personalidad y déficit cognoscitivos.

Las más frecuentes alteraciones que se presentan en la atención después de lesiones frontales son déficits para dirigir la atención durante un periodo determinado, el control de los elementos de distracción, la habilidad para cambiar la atención de una tarea a otra o llevar a cabo tareas que exigen prestar atención a dos elementos de forma simultánea (Korterling & Kaptein, 1996). Estos problemas tienen una relación significativa con las limitaciones para actividades de la vida diaria (Muñoz et al., 2001), como por ejemplo, la conducción de vehículos o las posibilidades de integración laboral (Korterling & Kaptein, 1996).

Los estudios clínicos con pacientes con daño frontal sugieren que los lóbulos frontales están implicados en funciones ejecutivas, razón por la cual pacientes que presentan TCE frontal puede presentar alteraciones en tareas como la planificación y la solución de problemas (Laroche, 1999).

Mesulam (2000) establece que las lesiones en el lóbulo frontal producen fallas en planificación y en las funciones ejecutivas; esta falta de planificación y control interfiere en la eficiencia mnésica, generando a su vez dificultades en la atención.

Uno de los componentes de las funciones

ejecutivas que ha merecido especial atención es la capacidad que tiene el individuo para suprimir o detener acciones habituales e informaciones inapropiadas; es decir, lo que se conoce como control inhibitorio. Un déficit en esta capacidad genera en el individuo impulsividad, distractibilidad, desinhibición y conducta perseverativa, que son respuestas inadecuadas y que, a la larga, dificultan la consecución de las exigencias planteadas por el medio (González, Carranza, Fuentes, Galian, & Estévez, 2001).

Papazian, Alfonso, y Luzondo (2006) definen el control inhibitorio como un proceso mental que depende de la capacidad de inhibir una respuesta preponderante (prueba hacer/no hacer) o una respuesta en marcha (tiempo de reacción ante la señal de pare), lo que puede verse como: a) el control de interferencia; b) la inhibición motora intencional y; c) la inhibición en el contexto de orientación atencional (Nigg, 2000).

Otro concepto que suele ser incluido dentro de las funciones ejecutivas es la metacognición. Esta ha sido definida por Flavell (1985) en términos del conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. El primer componente, el conocimiento de la cognición, hace referencia a los aspectos declarativos del conocimiento (conocimientos y capacidades personales), mientras que el segundo tópico hace alusión a la parte procesual del conocimiento que permite dar una respuesta eficaz a una tarea determinada de acuerdo con la motivación y con los propios procesos de aprendizaje, tales como el monitoreo, el control, la planeación, la supervisión y la corrección del funcionamiento en línea; en otras palabras, es el proceso de coordinación de la cognición (Fernández-Duque, Baird, & Posner, 2000).

Las estrategias metacognoscitivas son empleadas para detectar las discrepancias entre lo que se sabe y lo que no se sabe, y para monitorear los procesos de adquisición y comprensión de la nueva información. Antonijevic y Chadwick (1982) le asignan tres funciones: la planificación del aprendizaje, su supervisión sobre la marcha (o control) y la evaluación del éxito del aprendizaje y de la aplicación de las diferentes estrategias.

La planificación involucra varias etapas: a) tener un conocimiento previo; b) establecer los objetivos de la tarea y; c) estructurar el plan de acción. Seguido de la planificación se encuentra la supervisión o control, etapa consistente en una evaluación personal del progreso que el sujeto percibe en sí mismo al realizar una tarea. Por último, se encuentra la evaluación final que el sujeto hace de los resultados de la tarea; se refiere a su propia evaluación e implica el estar consciente de cuánto aprendió, en cuánto tiempo, con qué dificultades y bajo qué condiciones, entre otros (Antonijevic & Chadwick, 1982).

Según Costa (s/f, citado por González, 1996), una persona puede tener un buen o mal funcionamiento metacognoscitivo. Los indicadores de mal funcionamiento metacognoscitivo son: a) seguir instrucciones o ejecutar tareas sin interrogarse a sí mismo acerca de por qué se hace lo que se está haciendo; b) no interrogarse a sí mismo acerca de las estrategias de aprendizaje propias; c) no evaluar la eficiencia de la propia ejecución intelectual; d) no saber qué hacer para superar algún obstáculo encontrado durante el proceso de solución de problemas y; e) incapacidad para explicar las estrategias

seguidas en un proceso de toma de decisiones.

Papazian et al. (2006) exponen que el sustrato anatómico de los procesos metacognoscitivos es la corteza prefrontal dorsolateral, y que las alteraciones que sufren los sujetos con TCE frontal a nivel de este proceso dependen de la gravedad y la pérdida del volumen del lóbulo prefrontal. Por otra parte, Slachevsky et al. (2005) encuentra que pacientes con lesiones frontales han mostrado que sus dificultades se deben a una mala evaluación del problema y a la inadecuada planificación de la solución para resolverlo.

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de las estrategias metacognoscitivas activadas con un protocolo verbal, sobre la ejecución de la tarea experimental (STOP), en adultos jóvenes de 18 a 45 años con antecedentes de lesión cerebral por TCE frontal leve-moderado.

Como variable dependiente se consideró el control inhibitorio que se define como "la capacidad que tiene un individuo para suprimir o detener acciones habituales e informaciones inapropiadas" (González et al., 2001). Esta variable fue medida por la tarea experimental STOP y las medidas conseguidas fueron: a) Stop Signal Reaction Time SSRT (tiempo de reacción a la señal de parada), calculado a partir de la diferencia entre el promedio del tiempo de reacción (TR) en los ensayos sin señal de parada (sonido) y el promedio del tiempo que tarda en aparecer el sonido en los diferentes ensayos; b) promedio del TR en los ensayos sin señal de parada; c) porcentaje de precisión, que es el número de respuestas correctas frente a los ensayos sin señal de parada y; d) porcentaje de respuestas impulsivas o número de respuestas emitidas frente a la señal de parada.

Respecto a la variable independiente fue la activación de las estrategias metacognoscitivas. Estas estrategias consideran tres categorías: a) planeación, entendida como las acciones metacognoscitivas previas y orientadoras de la ejecución; b) control, en la que se detectan dificultades, se identifica y regula la aproximación o el alejamiento de la meta y la flexibilidad en el uso de las estrategias y; c) evaluación: examen de los resultados logrados y de la efectividad de las estrategias usadas.

Método

Tipo de estudio

El estudio fue un diseño cuasiexperimental pretest-postest con grupo de comparación.

Participantes

Se trabajó con 16 participantes con edades entre 18 a 45 años (3 mujeres y 13 hombres), pacientes del Hospital María Inmaculada (Florencia-Caquetá). Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de exclusión: a) estancia en Unidad de Cuidados Intensivos; b) presencia de lesiones hemorrágicas cerebrales evidenciada a través de la Tomografía Axial Computarizada (TAC); c) presencia de lesiones en otras regiones (parietal, temporal, occipital) detectadas en el TAC cerebral o en la resonancia magnética cerebral (RMC); d) comorbilidad médica: alcoholismo como antecedente, uso de sustancias psicoactivas, enfermedades psiquiátricas, convulsiones, uso de medicamentos prolongados o enfermedades crónicas; e) cirugías por presencia de hematomas o hemorragia

subaracnoidea y; f) estados de ánimo depresivos moderado-severo.

En cuanto a los criterios de inclusión fueron: a) tener TCE leve-moderado según el puntaje de Glasgow; b) tener contusión frontal según pruebas complementarias; c) hombres y mujeres entre 18 y 45 años; d) tener una agudeza visual y auditiva normal y; e) haber sufrido el TCE frontal durante el periodo comprendido entre enero del 2003 y diciembre del 2004.

Instrumentos

Para la evaluación inicial del funcionamiento cognoscitivo de los pacientes, se empleó la siguiente batería de pruebas: Trail Making Test- A, retención de dígitos en orden inverso y directo, copia y evocación de la figura compleja de Rey, curva de memoria simple, fluidez verbal, prueba de semejanzas, torre de Londres y Test de Stroop.

Para la evaluación del control inhibitorio motor se diseñó una tarea experimental computarizada, utilizando el paradigma clásico de señal de parada (STOP). Para el diseño del experimento se utilizaron los criterios descritos por Rieger, Gauggel, y Burmeister (2003). La tarea contenía dos bloques de práctica. Posteriormente, se presentaban cinco bloques experimentales, cada uno con 40 ensayos, de los cuales en 26 ensayos los participantes debían emitir una respuesta y en 14 ensayos se presentó la señal de parada (sonido), la cual indicaba que el individuo debía detener su respuesta. En cada ensayo aparecía en principio un punto de fijación, una “X”, en el centro de la pantalla a fin de capturar y mantener la atención del participante y permanecía en la pantalla durante 1000 ms. Posteriormente, aparecía el estímulo objetivo (target) que podía ser o un círculo o un cuadrado (o alguna figura paralela en los días 2 y 3). Este estímulo desaparecía una vez el participante daba una respuesta (correcta o incorrecta); de lo contrario, permanecía en la pantalla por un tiempo máximo de 2500 ms. Siguiendo los modelos presentados por varios autores, el tiempo de demora de la señal de parada se ajustó de la siguiente forma: si la respuesta no era adecuadamente inhibida, en el siguiente ensayo la señal de parada ocurría 50 ms antes, en tanto que si la respuesta era adecuadamente inhibida, en el siguiente ensayo el tono ocurría 50 ms después. El punto de partida para la señal de parada fue de 200 ms.

Procedimiento

En principio, los participantes fueron sometidos a un protocolo de evaluación neuropsicológica a fin de establecer el perfil del funcionamiento cognitivo general y detectar falencias cognitivas severas que imposibilitaran la participación en el estudio. Posteriormente, los participantes fueron asignados al azar a cada uno de los grupos y se estableció la homogeneidad cognitiva entre ambos. En un segundo día de trabajo (A), se realizó la medición *pre* de la variable dependiente utilizando para ello, la tarea descrita en el aparatado de instrumentos. Durante el tercer día (B), se realizó la aplicación de la variable independiente en el grupo experimental.

El protocolo (ver tabla 1) para el grupo experimental constó de 39 preguntas abiertas y 9 preguntas cerradas y estuvo compuesto por tres elementos: a) información; b) instrucciones y; c) preguntas. A través de la información se buscó explicitar la manera en que las operaciones de planeación, control y evaluación metacognoscitiva intervenían en el desempeño de las tareas. Con las

instrucciones se buscó indicar a los participantes por las características y elementos de la tarea. Finalmente, las preguntas tenían como función la activación del conocimiento y de las estrategias metacognoscitivas.

El protocolo estuvo dividido en los mismos cinco bloques que conformaron el paradigma experimental de control inhibitorio. Cada bloque de intervención metacognoscitiva fue aplicado inmediatamente antes de la aplicación del correspondiente bloque de la prueba de control inhibitorio y se evitó la retroalimentación, en tanto que supone un control externo, contrario al principio de autocontrol que subyace a las estrategias metacognoscitivas.

Finalmente, se realizó la medición *post* (A´) utilizando la misma tarea empleada en la primera medición aunque con estímulos visuales diferentes.

Tabla 1
Matriz para la elaboración del protocolo de activación de las estrategias metacognoscitivas

Categorías	Estrategias		
	Condiciones de la tarea –externo	Ejecución-interno	Percepción autocompetencia
Planeación	3. ¿Cuál es el objetivo del ejercicio? 4, 14 ¿Qué reglas debe seguir para cumplir la tarea? 11. ¿Planeó la actividad antes de realizarla? Si___ No__ 13.¿Recuérdeme, qué debe hacer?[2]	1. ¿Entendió qué es Planeación? Si___ No___ 2, 9 ¿Qué es planeación? 5, 15 ¿Qué problemas pueden presentarse? 6, 16 ¿Cómo puede resolver estos problemas? 8. ¿Tiene alguna pregunta sobre planeación? 10. ¿Pensó en la información que le brindé acerca de planeación? Si___ No___. ¿Qué pensó? 12. ¿Para qué le sirvió la planeación?	7, 17 ¿Cree que va a tener éxito en la realización de la tarea? Si___ No___ ¿Por qué?
Control	20. ¿A que debió prestar atención? 21. ¿A que cosas no bebió prestar atención? ¿Por qué? 22. ¿Qué pasaba cuando aparecía la X? 23, 33 ¿Para qué sirven los sonidos? 32. ¿Para qué le sirve prestar atención o concentrarse?	18. ¿Entendió qué es Control? Si___ No___ 19, 30¿Qué es control? 24, 34 ¿Cree que se equivocó? Si___ No___ 25. ¿Qué tipos de errores cometió? 26, 35 ¿Cómo corregiría las posibles equivocaciones? 29. ¿Tiene alguna pregunta sobre control? Si___ No__ 31. ¿Pensó en la información que le brindé a cerca de control? Si___ No___ ¿Qué pensó?	27. ¿Se decía algo a sí mismo o hacía algo cuándo hacía bien la tarea?, ¿Qué? 28. Cuando hacía mal la tarea ¿Se decía algo a sí mismo o hacía algo? 36. ¿Encontró algún tipo de truco o clave para responder? ¿Cuál?
Evaluación	40. ¿La tarea fue?: muy fácil___ fácil ___ o difícil____ 44. ¿El lugar fue bueno para responder la tarea? Si___ No___ ¿por qué?	37. ¿Tiene alguna pregunta sobre evaluación? Si___ No___ 38. Entendió ¿Qué es Evaluación? Si___ No___ 39. ¿Qué es Evaluación? 41. ¿Cree que se demoró mucho para dar las respuestas? ¿Por	46. ¿Hizo la tarea? Muy bien___ bien ___ regular ___ o mal____ 47. ¿Puede resolver tareas parecidas? Si___ No___ ¿qué tipo de tareas parecidas?

45. ¿El tiempo fue suficiente para responder la tarea?	qué? 42. ¿Cuándo cometía mayor número de errores? 43. ¿El cansancio o el aburrimiento influyeron en los resultados? ¿Por qué?	48. ¿Puede resolver hábilmente tareas más difíciles? ¿Qué tipo de tareas más difíciles?

Resultados

La edad promedio del grupo experimental fue de 24.50 años (DE=4.9) y la del grupo de comparación fue de 30.63 años (DE= 11.27). En cuanto al tiempo de evolución entre el TCE y la evaluación se estableció para el grupo experimental una media de 34.12 meses (DE=5.56) y para el grupo de comparación 26.5 meses (DE=1.45). La media de escolaridad para el grupo experimental fue de 10.87 años (DE=3.97) y la del grupo de comparación fue 5.37 años (DE=2.87). Finalmente, en cuanto al puntaje en la Escala de Glasgow se obtuvo para el grupo experimental una media de 13.5 puntos (DE=1.3) y para el de comparación 13.12 puntos (DE=1.45).

Para el análisis de las variables relacionadas con el control inhibitorio (tiempos de reacción en milisegundos, porcentaje de precisión, respuestas impulsivas en porcentajes y el SSRT), se procedió en primer lugar a graficar las medias obtenidas por los grupos en cada variable considerando los diferentes bloques y las tres sesiones del estudio (A, B y A').

Al analizar las medias y la distribución de las gráficas se encuentra que para las variables tiempo de reacción y porcentaje de precisión no se aprecian cambios cualitativamente importantes entre las diferentes sesiones para los dos grupos, en tanto que para las variables porcentaje de impulsividad y SSRT se aprecian cambios.

En la figura 1 se ilustra el porcentaje de respuestas impulsivas en los dos grupos. Como se puede ver, tanto el grupo experimental como el grupo de comparación inician el primer día con porcentajes altos de respuestas impulsivas que, sin embargo, se van reduciendo a lo largo de las diferentes sesiones. Para el segundo día, aunque ambos grupos inician con valores más bajos de impulsividad, el grupo experimental reduce de manera llamativa este tipo de respuestas, mientras que el grupo de comparación mantiene a lo largo de la sesión un porcentaje de impulsividad similar. Esta amplitud en el rango de las medias apreciada en el grupo de comparación se observa igualmente durante el tercer día (rango: 29.43% a 39.27%). Sin embargo, el grupo experimental mantiene un bajo porcentaje de impulsividad (rango: 10.71% a 16.95%).

Respecto al tiempo de parada (SSRT), lo que se aprecia en la figura 2 es que ambos grupos parten de un valor de SSRT similar durante la primera sesión. Sin embargo, este valor se va incrementando de manera leve en la segunda sesión para el grupo experimental y, finalmente, durante el tercer día este incremento se hace más significativo, de manera que se obtienen mayores SSRT para el grupo experimental respecto al grupo de comparación.

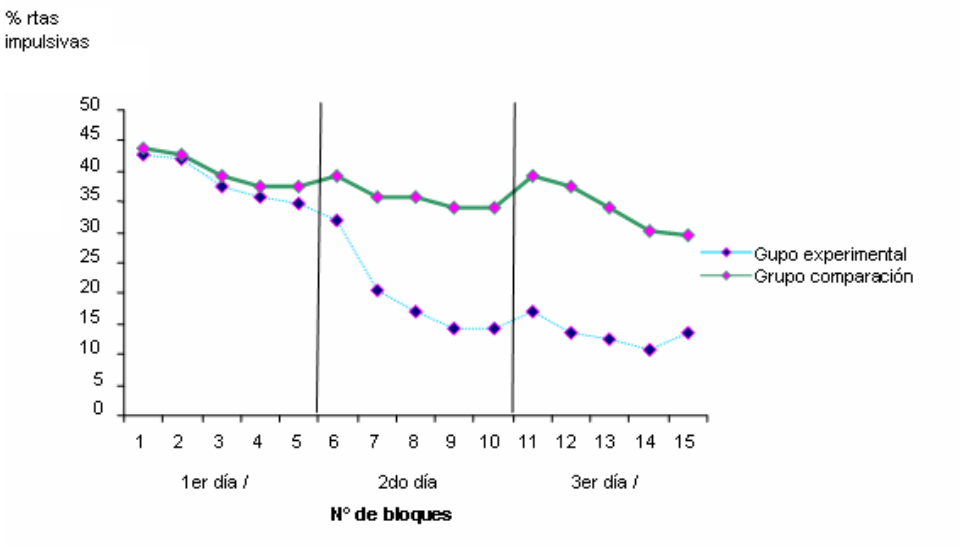


Figura 1. Media del porcentaje de respuestas impulsivas de los grupos en las diferentes sesiones, distribuidas por bloques.

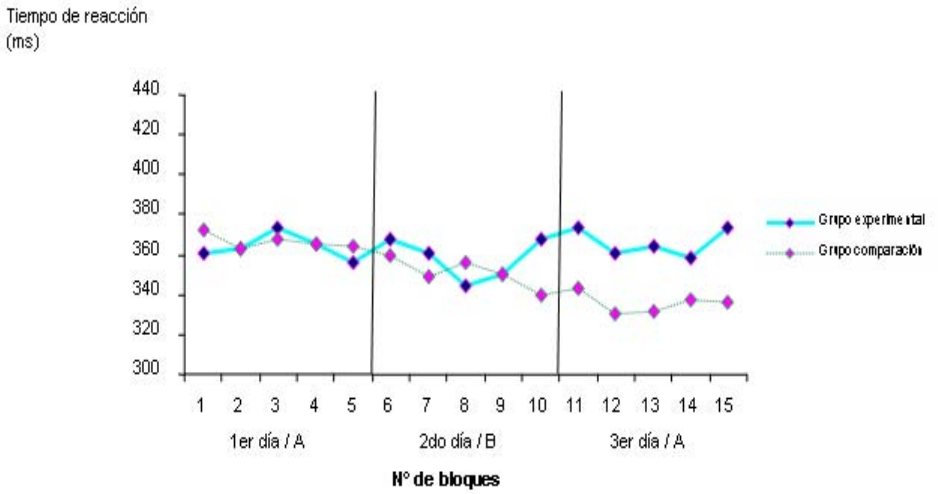


Figura 2. Media de SSRT de los grupos en las diferentes sesiones, distribuidas por bloques

Finalmente, se utilizaron análisis no paramétricos para comparar los resultados obtenidos por los dos grupos en cada una de las sesiones. Realizando la prueba de Kolgomorov (ver tabla 2) se encuentra que en cuanto al porcentaje de impulsividad, los grupos difieren en su ejecución durante el segundo día, siendo el grupo experimental el que presenta un menor porcentaje de impulsividad. Esta diferencia se mantiene en el tercer día. Respecto al SSRT se aprecia una diferencia entre los dos grupos

en el tercer día siendo el grupo experimental el que presenta mayor SSRT.

Discusión

La investigación sobre control inhibitorio y su modificación a través de estrategias metacognoscitivas en pacientes con TCE se ve justificada por diversas razones. En primer lugar, por la alta incidencia y prevalencia en Colombia de TCE, especialmente en población joven económicamente activa, en quienes las disfunciones del proceso inhibitorio y de los procesos metacognoscitivos, constituyen un problema a su adaptación social y laboral. En segunda instancia, por la carencia de estudios sistemáticos sobre la aplicación de estrategias metacognoscitivas orientadas a la rehabilitación de procesos cognoscitivos.

De otro lado, el SSRT (tiempo de reacción a la señal de parada), según lo reportado por diversos autores (Logan, Cowan, & Davis, 1984) indica la velocidad del proceso de inhibición. Esta medida ha sido utilizada ampliamente en los estudios con participantes normales para estudiar el desarrollo de esta capacidad. De igual forma, se han realizado estudios con niños que presentan hiperactividad, que sugieren dificultad en el control inhibitorio (i.e., Oosterlaan & Sergeant, 1998). Otro grupo de estudios intenta establecer las bases neuroanatómicas de este proceso. En este conjunto de trabajos se encuentran los estudios realizados con participantes con lesiones frontales utilizando, en algunos casos, técnicas de neuroimagen que indican que pacientes con lesiones frontales (Stewart & Tannock, 1999) o con lesiones en los ganglios basales, presentan mayores SSRT respecto a grupos de participantes sanos. Tal evidencia sugiere que precisamente estas estructuras podrían estar involucradas en la inhibición de respuestas.

Los resultados de este estudio reportan que en los sujetos con lesiones frontales el SSRT fue mayor que en el grupo de comparación externo -adultos normales- (Organista, Quintero, Jaramillo, & Mateus, 2006). Si bien es cierto que mayores tiempos en el SSRT sugieren dificultad para inhibir la respuesta (Rieger et al., 2003), en esta investigación el grupo experimental incremento estos tiempos. La pregunta que surge alrededor de este resultado es si el incremento está relacionado con el mayor tiempo que toma la persona para activar procesos de autocontrol, que le llevan a un menor porcentaje de respuestas impulsivas. Sin embargo, para corroborar esta información valdría la pena realizar un estudio incluyendo un grupo control de sujetos sanos al cual se le aplique también el protocolo de activación de estrategias metacognoscitivas.

De tal forma, la variable que en este estudio parece explicar los resultados, teniendo en cuenta que no hubo diferencias entre los dos grupos respecto a su desempeño cognoscitivo global y tampoco se encontró una correlación entre el nivel educativo y el desempeño cognoscitivo, es precisamente la activación de las estrategias metacognoscitivas en el grupo experimental. La activación de dichas estrategias implicó dar información, instrucciones y realizar preguntas acerca de la ejecución en la tarea del control inhibitorio, de manera que el sujeto tomará conciencia de las condiciones de la tarea, de su ejecución (i.e., de los errores, de las claves de respuestas y de las estrategias a emplear) y de sus propias competencias (fortalezas, debilidades y autopercepción,

entre otros aspectos), para planear, controlar y evaluar su actividad.

Tabla 2
Medias de las variables por sesión y comparación para grupos independientes (experimental vs. comparación). Prueba de Kolgomorov

Variables	Grupos				Prueba de Kolgomorov	Significancia
	Comparación		Experimental			
	X	(DE)	X	(DE)		
% precisión día 1	92.87	(2.5)	94.12	(3.7)	0.75	0.62
% precisión día 2	97.30	(2.1)	98.65	(0.7)	0.75	0.62
% precisión día 3	97.50	(0.95)	99.51	(0.7)	1.5	0.02*
Tiempo de reacción al target día 1	614.29	(30.7)	613.92	(19.4)	0.5	0.96
Tiempo de reacción al target día 2	608.87	(87.6)	629.92	(60.1)	0.5	0.96
Tiempo de reacción al target día 3	612.07	(36.8)	645.18	(47.9)	1.0	0.27
% impulsividad día 1	0.16	(3.3)	38.57	(13.2)	0.75	0.62
% impulsividad día 2	35.69	(4.0)	19.62	(11.1)	1.5	0.02*
% impulsividad día 3	34.08	(6.3)	13.37	(9.4)	1.7	0.04*
SSRT día 1	366.38	(17.3)	363.78	(34.0)	0.75	0.62
SSRT día 2	350.91	(71.9)	358.20	(43.3)	0.75	0.62
SSRT día 3	335.65	(33.0)	365.72	(36.4)	1.25	0.08*

Nota: día 1=sesión A; día 2= sesión B; y día 3=sesión A´.
* p <0.05

Como señalan Kagan y Lang (1978, citado por González, 1996) las diferencias en la ejecución de dos personas con igual conocimiento podrían deberse a las diferencias que entre ellos haya en cuanto a sus procesos metacognoscitivos; es decir, tendrán una mejor ejecución aquellos que se dan cuenta, por ejemplo, de cómo está organizado el conocimiento en la memoria y, en consecuencia, pueden ubicar el conocimiento que es pertinente para la búsqueda de la solución del problema que se está enfrentando.

En síntesis, se puede indicar que en el presente estudio las estrategias metacognoscitivas actúan a nivel del control; por tanto, ayudan a reducir el número de errores. De manera complementaria, actúan como mecanismo de planeación; por lo que podrían ser responsables del incremento en el SSRT.

Considerando que las críticas a los estudios de rehabilitación y estimulación cognoscitiva se relacionan con la baja capacidad de generalización de sus resultados a situaciones cotidianas, se plantea como una línea de investigación válida la réplica de procedimientos como el que se ha propuesto y desarrollado en este estudio pero utilizando tareas de carácter no experimental y ecológicas (laboral, doméstico, escolar, etc), que permitan validar estos resultados en entornos de la

vida diaria donde los problemas de impulsividad (de inhibición) se manifiestan y perturban la adaptación de los pacientes.

Referencias

Antonijevic, N., & Chadwick, C. (1982). Estrategias Cognoscitivas y Metacognición. *Revista de Tecnología Educativa, 7*(4), 307-321.

Bakay, L., & Glasaver, F. (1983). *Traumatismo craneales.* España: Doyma S.A.

Fernández-Duque, D., Baird, J., & Posner, M. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition, 9,* 288-307.

Flavell, J. (1985). *El desarrollo cognoscitivo*. Madrid: Visor.

Fundación Colombiana para el Manejo del Trauma Cerebral. (2004). Colombia: cuarto país de América con el mayor número de muertes por tránsito. *Comunicado de prensa.* Recuperado el 25 de septiembre, 2006, de http://www.fundcoma.org

González, F. (1996). *Acerca de la metacognición.* Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

González, C., Carranza, J., Fuentes, L., Galián, M., & Estévez, A. (2001). Mecanismos atencionales y desarrollo de la autorregulación en la infancia. *Manuales de Psicología, 17*(2), 275-286.

Korterling, J., & Kaptein, N. (1996). Neuropsychological driving fitness tests for brain-damaged subjects. *Archives Phychology Medical Rehability, 77,* 138-146.

Laroche, S. (1999). Los mecanismos de la memoria. *Investigación y Ciencia, 3,* 42-49.

Logan, G., Cowan, W., & Davis, K. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses: a model and a method. *Journal of Experimental Psychology and Human Perception Performance, 10,* 276-291.

Mesulam, M. (2000). *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology.* Philadelphia: F.A. Davis.

Muñoz, J.M., Paúl, N., Pelegrín, C., & Tirapu, J. (2001). Factores del pronóstico en los traumas craneoencefálicos. *Revista de Neurología, 32*(4), 351-364.

Nigg, J. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopatology: Views from cognitive and personality psychopatology and a work inhibition taxonomy. *Psycological Bolletin, 126*(2), 220-246.

Ortiz, M., & Rojas, C. (2004). Mononeuropatía postraumática en la Unidad de Trauma del Hospital Universitario del Valle, Cali. *Colombia Médica, 35*(2), 167-187.

Oosterlaan, J., & Sergeant, J. (1998). Response inhibition and response re-engagement in attention-deficit/hyperactivity disorder, disruptive, anxious and normal children. *Behavioral Brain Research*, *94,* 33-43.

Organista, P., Quintero, E., Jaramillo, A., & Mateus, J. (2006). Desarrollo del control inhibitorio y su relación con las estrategias

metacognoscitivas. Tesis de Grado. Universidad el Bosque.

Papazian, O., Alfonso, I., & Luzondo, R. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología, 42*(3), 45-50.

Pradilla, G., Vega, B., León-Sarmiento, F., & Grupo GENECO (2003). Estudio Neuroepidemiológico Nacional (EPINEURO) Colombiano. *Revista Panamericana de Salud Pública, 14,* 2-8.

Rieger, M., Gauggel, S., & Burmeister, K. (2003). Inhibition of ongoing responses following frontal, nonfrontal, and basal ganglia lesions. *Neuropsychology*, *17*(2), 272-282.

Servadei, F. (1997). Prognostic factors in severely head injured adult patients with acute subdural haematoma´s. *Neuropsychology, 139,* 275-285.

Slachevsky, A., Pérez, A., Silva, J., Orellana, G., Prenafeta, M., Alegría, P., & Peña, M. (2005). Córtex prefrontal y trastornos del comportamiento: Modelos explicativos y métodos de evaluación. *Revista Chilena de Neuro-psiquiatría, 43*(2), 109-121.

Stewart, J., & Tannock, R. (1999). Inhibitory control differences following mild head injury. *Brain and Cognition, 41,* 411-416.

Estandarización de la PCL-R en Población Penitenciaria Mexicana

Feggy Ostrosky-Solís

Jefa del Loratorio de Psicofisiología y Neuropsicología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Antonio Hazael Ruiz Ortega

Subsecretario del Sistema Penitenciario. Gobierno del Distrito Federal. México.

Nallely Arias García & Vicente Vásquez Vera

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

Correspondencia: Feggy Ostrosky-Solís. Universidad Nacional Autónoma de México. Rivera de Cupia 110-71, Col. Lomas de Reforma. México D.F. C.P. 11900. México. Correo electrónico: feggy@servidor.unam.mx

Agradecimiento

Proyecto parcialmente financiado con el apoyado otorgado a la Dra. Feggy Ostrosky por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (49127-H) y por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (IN31260).

Resumen

El presente estudio examinó la confiabilidad, la validez y la estructura factorial de la Escala de Psicopatía de Hare revisada (Psychopathy Check List Review [PCL-R]) en una muestra de 144 internos de una Penitenciaria Federal Mexicana, referidos por sus altos índices de violencia y de sanciones recibidas. Los resultados encontrados señalan que las características psicométricas de la versión en español del PCL-R son similares a las características de la versión original. Los resultados del análisis factorial indican la existencia de dos factores. Los reactivos que incluyó el factor 1 describen los rasgos de personalidad que se consideran centrales en la psicopatía (egoísmo, manipulación, afecto superficial, falta de remordimiento). Sin embargo, se encontraron pequeñas variaciones culturales. El factor 2 reflejo conductas impulsivas, irresponsabilidad, estafador y conducta sexual promiscua, las cuales están relacionadas con un estilo de vida antisocial. Así, los ítems del factor 1 incluyen características endógenas de la personalidad y los del factor 2 incluyen características exógenas o conductuales de la personalidad. Se discuten las diferencias culturales y las posibles implicaciones para el tratamiento de esta población.

Palabras clave: Psicopatía, estandarización, escala, población mexicana, cultura.

Summary

The purpose of the present investigation was to examine the reliability, validity, and factor structure of the Psychopathy Checklist-Revised (PCL-R) in a sample of 144 male adult Mexican prison population referred by their high violent levels. Results showed that the psychometric

characteristics of the Spanish version of the Psychopathy Check List Review, (PCL-R) are very similar to the original version of the scale. The analysis of factor structure also replicated the two-factor solution of previous studies, although small cross-cultural variation was found. Factor 1 describes a constellation of personality traits considered to be nuclear in psychopathy including selfishness, manipulativeness, shallow affect, and remorseless use of others. The factor 2 reflects behaviors indicative of impulsive, chronically unstable, and antisocial lifestyle. Factor 1 items were related to endogenous personality treat whereas factor 2 to exogenous or behavioral characteristics. Cultural differences as well as possibilities of a differential treatment are discussed

Key words: Psychopathy, standardization, checklist, Mexican population, culture.

Introducción

Las razones y motivaciones para cometer acciones violentas, incluyendo dañar y asesinar, son múltiples y probablemente intervienen factores neurobiológicos, genéticos y sociales. Se ha identificado que mientras algunos asesinos actúan de manera impulsiva otros cometen sus crímenes de manera deliberada y planeada. Recientes investigaciones han sugerido que existen anormalidades cerebrales que varían de acuerdo al tipo de asesino. Tanto los asesinos impulsivos como los predadores muestran una actividad cerebral anormal en áreas subcorticales relacionadas con el manejo de la agresión y la hostilidad. Sin embargo, en los asesinos impulsivos existe además una alteración en las áreas prefrontales que afecta la capacidad para regular las emociones (Arias & Ostrosky-Solís, 2008; Ostrosky-Solís, 2008; Ostrosky-Solís, en prensa; Ostrosky-Solís, Vélez, Santana, Pérez, & Ardila, en prensa; Raine, Lencz, Bihrle, LaCasse, & Colletti, 2000).

La psicopatía es un trastorno de personalidad que se manifiesta en un alto porcentaje de asesinos. Normalmente, el trastorno de la personalidad que padecen los psicópatas se manifiesta en tres cauces a la vez: en sus relaciones con los demás, en su afectividad y en su conducta. En el primero de ellos, son personas arrogantes, con un sentido desmesurado de autovalía, superficialmente encantadores que mienten con facilidad y manipulan a los demás. En el plano afectivo carecen de la capacidad para experimentar emociones y, por eso, no tienen sentimientos de culpa y son incapaces de establecer un vínculo empático con alguien más. En cuanto a su comportamiento son irresponsables, impulsivos, no se fijan metas y mantienen relaciones parasitarias con los demás (Hare, 1991; Ostrosky-Solís, 2008).

La violencia en los individuos con altos niveles de psicopatía tiende a manifestarse de manera fría e instrumental. Los asesinos psicópatas muestran habilidad para ocultar sus emociones y para fingir comportamientos, lo que les hace parecer personas normales. En algunos casos, esto les permite víctimizar con mayor facilidad sin que necesariamente entren en contacto con el sistema de justicia. Las personas con psicopatía presentan un riesgo elevado de violencia, responden menos a los tratamientos y alteran el tratamiento de los que los rodean (Hare, 1999).

En sus publicaciones iniciales Hare (1980) distingue dos tipos de psicópatas: el primario, que es el psicópata prototípico,

egoísta, manipulativo, cruel y endurecido y, el secundario, que presenta conductas antisociales, es agresivo y sufre importantes frustraciones emocionales y conflictos internos. Esta distinción es crucial para poder entender las diferencias individuales subyacentes a la conducta antisocial agresiva. Diversos autores (Lykken, 1995; Newman, Schmitt, & Woss, 1993; Newman & Wallace, 1993) han señalado sustratos biológicos diferentes entre los psicópatas primarios y secundarios. Así, los primarios presentan un sistema de inhibición conductual débil que está asociado con ausencia de miedo, falta de inhibición conductual y la presencia de conductas de evitación pasiva, mientras que los psicópatas secundarios exhiben un exceso en el sistema de activación conductual que está asociado con deficiencias en la evaluación del riesgo, premios, castigos y recompensas, así como deficiencias en las conductas de acercamiento y habituación al dolor.

Una forma para determinar el grado de psicopatía es a través de la Escala de Psicopatía de Hare (Psychopathy Checklist Review [PCL-R]), Hare, 1991, 2003). Esta escala se ha convertido en un instrumento estándar para operacionalizar el concepto de psicopatía, tanto en convictos como en población psiquiátrica, y ha sido ampliamente utilizada para la valoración de psicopatía en el campo de la Psicología Legal y en el Sistema de Justicia Criminal en países como Estados Unidos de Norteamérica y en Canadá. En estos escenarios, los puntajes altos en la escala de psicopatía han mostrado ser relevantes en decisiones relacionadas con las sentencias, la asignación de los convictos dentro de la prisión, otorgar libertad condicional, predicción de reincidencia y predisposición a la violencia y programas de tratamiento apropiados (Hare & Mcpherson, 1984; Serin, 1996).

La escala incluye 20 reactivos. El punto de corte total para el diagnóstico de psicopatía es de 30. La puntuación total puede variar entre 0 y 40, y refleja la medida en la que el individuo encaja en el prototipo de la psicopatía. En la población normal, el puntaje oscila de 0 a 15 puntos, en la población de reclusos el rango de puntuación es de 22 a 24 y en centros psiquiátricos varía entre 18 y 20. Un puntaje de 30 constituye el límite para la psicopatía. Se ha postulado que existen dos grupos de rasgos o factores. El factor 1 refleja los componentes interpersonales afectivos del trastorno, mientras que el factor 2 esta ligado al hecho de tener un estilo de vida socialmente desviado. El primer factor se relaciona con un conjunto de *características de la personalidad*, que aparentemente constituye la esencia de la psicopatía (Hare, 2003), como crueldad, insensibilidad, manipulación cruel, egoísmo, falta de empatía y de afecto. El segundo factor hace referencia a las *características de naturaleza conductual,* relacionadas con el proceso de socialización, tales como estilos de vida crónicamente inestable y antisocial, necesidad de estimulación constante, bajo nivel de control conductual, falta de objetivos a mediano y largo plazo y delincuencia juvenil.

Los estudios acerca de las propiedades psicométricas y su estructura factorial han sido reportados en diferentes muestras de convictos recluidos en prisiones de Norteamérica (Cook & Michie, 1997; Hare, 1991, 2003), incluyendo diferentes grupos raciales (Kosson, Smith, & Newman, 1990; Wong, 1984). Además, estos resultados se han replicado en distintos países con diferentes idiomas, como España en donde

se ha realizado una adaptación y validación con dos muestras diferentes Chico & Tous Ral, 2003; Moltó, Poy, & Torrubia, 2000). Sin embargo, algunos estudios han señalado variaciones transculturales (Cooke, 1996, Cooke & Michie, 1997). Actualmente no existen estudios de este tipo en población mexicana, de ahí la importancia de estudiar la confiabilidad, la validez y la estructura factorial del PCL-R en una muestra de internos de una Penitenciaria Federal de la Ciudad de México.

Método

Participantes

La muestra total estuvo integrada por 144 internos de una Penitenciaria Federal Mexicana, referidos por sus altos índices de violencia y de sanciones recibidas. Los participantes fueron hombres entre 18 y 63 años de edad con una media de 35.31 años (DE=9.64) y escolaridad de 9.22 años en promedio (DE=4.06), hispanohablantes, convictos cuando menos 2 años, confesos y no habían cometido delitos sexuales como primer delito. Se registró también la sentencia en años (M=30.28, DE=21.06) y los años que ya han sido compurgados (M=9.94, DE=5.71). Los internos se encontraban convictos por crímenes como asesinato, robo con violencia y secuestro.

Instrumentos y Procedimiento

Los sujetos completaron la Mini Entrevista Internacional Neuropsiquiátrica (Sheehan et al., 1998) para descartar algún trastorno del Eje 1 del DSM-IV-TR (American Psychiatric Association [APA], 2000). Ningún sujeto reunió los criterios diagnósticos de alguna entidad clínica, excepto que todos presentaron el cuadro de Trastorno Antisocial de la Personalidad. Además, todos los participantes completaron una entrevista semi-estructurada clínica y conductual que permitió obtener información para hacer uso de PCL-R traducida al español por los autores. También se tuvo acceso a los expedientes personales de los internos de donde se cuantificaron variables demográficas y sociales, incluyendo la edad del primer ingreso a prisión, tipología delictiva y la forma de comisión del delito (impulsivo vs. premeditado), antecedentes de crueldad con personas, crueldad con animales y uso de armas. Los entrevistadores, quienes contaban con grado de doctorado y/o estudios de doctorado en Neuropsicología, estaban entrenados en el uso del PCL-R.

Resultados

- *Validez predictiva*

En la Tabla 1 se presentan las características descriptivas de los reactivos de PCL-R. La media de la puntuación total de la PCL-R fue de 22.81 (DS=6.91; Asimetría=-.619; Curtosis=-.580). La media es similar a la reportada para la muestra Española de 22.42 (DE=7.54) (Moltó et al., 2000) y la Estadounidense de 23.60 (DE=7.90) (Hare, 1991).

Para obtener la validez predictiva se analizaron los reactivos en cuanto a su índice de homogeneidad interna. Para ello se empleó el Coeficiente de Correlación de Pearson entre cada uno de los reactivos y la puntuación total obtenida, se observó que todos los reactivos mostraron una correlación total mayor de .50. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1
Correlación reactive-total corregida y estadística descriptiva de cada reactivo de la PCL-R

Item	Media	DE	Correlación reactivo-total
1. Locuacidad y encanto superficial	1.03	0.80	0.467
2. Sensación grandiosa de autovalía	0.97	0.78	0.583
3. Necesidad de estimulación constante	1.57	0.64	0.698
4. Mentiras patológicas	1.03	0.70	0.343
5. Manipulación de los demás	1.27	0.76	0.511
6. Ausencia de remordimientos y culpabilidad	1.49	0.75	0.685
7. Afectos superficiales y poco profundos	1.17	0.77	0.584
8. Insensibilidad y falta de empatía	1.39	0.77	0.706
9. Estilo de vida parasitario	1.45	0.66	0.509
10. Ausencia de autocontrol	1.16	0.74	0.520
11. Conducta sexual promiscua	0.98	0.87	0.561
12. Problemas de conducta en la infancia	1.22	0.76	0.477
13. Falta de metas realistas a largo plazo	1.50	0.63	0.358
14. Impulsividad	1.44	0.64	0.480
15. Irresponsabilidad	1.57	0.55	0.609
16. Incapacidad de aceptar la responsabilidad de las acciones	1.41	0.66	0.315
17. Diversas relaciones matrimoniales	0.44	0.67	0.372
18. Delincuencia juvenil	1.40	0.77	0.387
19. Revocación de la libertad condicional	0.48	0.72	0.352
20. Variabilidad de los delitos	1.30	0.74	0.523

- *Consistencia Interna*

La consistencia interna fue calculada usando el coeficiente alpha de Cronbach y una correlación media inter-reactivo. El alpha de Cronbhach para la puntuación total de la PCL-R fue de 0.87 y una correlación media inter-reactivo de 0.30. Ambos coeficientes son similares a los obtenidos en la población española del estudio de Moltó y colaboradores (2000), en el que los valores son de 0.85 y 0.22, respectivamente y, con la población estadounidense del estudio de Hare (1991) en donde se observaron valores de 0.87 y 0.26.

- *Estructura Factorial*

Los resultados del análisis de componentes principales utilizando una rotación oblicua se presentan en la Tabla 2. Se obtuvo una estructura de dos factores similar a las reportadas por los estudios antes mencionados (Hare, 1991; Moltó et al., 2000). El primer componente principal contribuyó con el 27.10% de la varianza, en tanto que el segundo componente lo hizo con el 13.61%, ambos explicando un total de 40.71% de la varianza. La Tabla 2 muestra las cargas factoriales de los 20 reactivos correspondientes a cada uno de los factores. El factor 1 agrupó características que están relacionadas con rasgos endógenos de la personalidad, mientras que el Factor 2 agrupó características de la personalidad asociadas con el proceso de socialización, y que comúnmente se consideran como características endógenas de la

personalidad. Se obtuvieron valores mayores a 0.18 confirmando la homogeneidad y unidimensionalidad del constructo medido.

Los resultados mostraron una correlación entre factores de 0.22 y un patrón de matriz similar al presentado en la población española (Tabla 2). Sólo dos reactivos, el 11 (conducta sexual promiscua) y el 13 (falta de metas realistas a largo plazo), no alcanzaron pesos mayores de 0.40 en ninguno de los factores. Estos datos son similares a los reportados por Hare (1991) en muestras individuales. Una diferencia con el estudio de Hare fue en el reactivo 3 (necesidad de estimulación constante), ya que en nuestro estudio obtuvo un mayor peso en el Factor 1 (componentes interpersonales afectivos) y no como en el estudio de Hare que se acomodó en el Factor 2 (desviación social). Sin embargo, los valores de los reactivos en ambos factores fueron muy semejantes por lo que su contribución es muy parecida (reactivo 3 =0.048 vs. 0.043; reactivo 13=0.25 vs. 0.21).

Con respecto a la estadística descriptiva, la media del Factor 1 puntúa para la población mexicana en 9.75 (DE=3.92), puntuaciones similares a la población española (M=9.51, DE= 3.59); ambas más altas que para la población estadounidense (M=8.93, DS=4.41). La puntuación para el Factor 2 fue de 11.79 (DE=3.68) en nuestra muestra, en tanto que los españoles presentan M=10.36 (DE=4.41) y los norteamericanos M= 11.69 (DE= 3.90). La diferencia entre los dos factores fue significativa (t_{144}= -5.79 p< 0.000).

- *Validez concurrente*

Para determinar la validez de constructo de la versión en español de PCL-R, estudiamos la correlación del PCL-R y sus factores con las medidas demográficas y sociales así como el tipo de crimen (impulsivo vs. premeditado). Se encontró una correlación positiva entre el puntaje total del PCL-R y el Factor 1 (Afectividad) con las variables de crueldad hacia personas, crueldad con animales, número de parejas sexuales, edad en la que abandonaron el hogar y crímenes premeditados en ambos tipos de crimen.

Discusión

Los resultados encontrados señalan que las características psicométricas de la versión en español del PCL-R son similares a las características de la versión original. La estadística descriptiva para los puntajes totales, los reactivos individuales y la estructura factorial es semejante a los valores reportados tanto para la población norteamericana (Hare, 1991) como para la población española (Chico & Tous Ral, 2003; Moltó et al., 2000).

Los resultados del análisis factorial indican la existencia de dos factores. Los reactivos que incluyó el Factor 1 describen los rasgos de personalidad que se consideran centrales en la psicopatía (egoísmo, manipulación, afecto superficial, falta de remordimiento). El Factor 2 refleja conductas impulsivas, irresponsabilidad, estafador y conducta sexual promiscua, las cuales están relacionadas con un estilo de vida antisocial. Así, los reactivos del Factor 1 incluyen características endógenas de la personalidad y los del Factor 2 contienen características exógenas o conductuales de la personalidad.

Tabla 2
Estructura de dos factores de la PCL-R. Rotación oblicua

		Interpersonal/Afectivo Factor 1	Desviación social Factor 2
1.	Locuacidad y encanto superficial	**0.53**	0.01
2.	Sensación grandiosa de auto-valía	**0.67**	0.03
3.	Necesidad de estimulación constante	**0.48**	0.43
4.	Mentiras patológicas	**0.66**	-0.29
5.	Manipulación de los demás	**0.75**	-0.12
6.	Ausencia de remordimientos y culpabilidad	**0.73**	0.18
7.	Afectos superficiales y poco profundos	**0.54**	0.23
8.	Insensibilidad y falta de empatía	**0.70**	0.24
9.	Estilo de vida parasitario	0.20	**0.57**
10.	Ausencia de autocontrol	0.08	**0.58**
11.	Conducta sexual promiscua	0.37	0.33
12.	Problemas de conducta en la infancia	-0.12	**0.73**
13.	Falta de metas realistas a largo plazo	0.25	0.21
14.	Impulsividad	0.08	**0.52**
15.	Irresponsabilidad	0.34	**0.51**
16.	Incapacidad de aceptar la responsabilidad de las propias acciones	**0.53**	-0.16
17.	Diversas relaciones matrimoniales	0.09	**0.36**
18.	Delincuencia juvenil	-0.29	**0.80**
19.	Revocación de la libertad condicional	-0.10	**0.52**
20.	Variabilidad de los delitos	-0.06	**0.73**

Encontramos una correlación significativa entre el Factor 1 con crímenes premeditados y con variables clínicas como antecedentes de crueldad con personas y con animales. Aparentemente son los factores de personalidad y no aquellos relacionados con el proceso de socialización el cual se correlaciona significativamente con las conductas violentas y criminales.

Con relación a la influencia de los factores culturales en el PCL-R, se encontró una equivalencia entre los puntajes que se obtuvieron en la muestra Norteamericana y dos muestras españolas. El análisis factorial demostró que el modelo de dos factores previamente desarrollados en las muestras norteamericanas y españolas, son compatibles con la muestra de convictos mexicanos. Específicamente, los mismos reactivos contribuyeron a la solución de dos factores, lo cual indica que las mismas características definen la psicopatía en estos tres medios. A pesar de que se detectaron pequeñas diferencias en el peso específico de algunos factores, estas fueron muy pequeñas. Por lo tanto, se puede considerar que los síntomas de psicopatía tienen una estabilidad entre las culturas muestreadas.

El análisis del porcentaje de correlación de cada uno de los reactivos reveló que ciertos síntomas tienen mayor discriminabilidad y, por lo tanto, aportan mayor información diagnóstica. En orden de peso, los síntomas afectivos mostraron mayor

discriminabilidad, después los síntomas interpersonales y, posteriormente, los síntomas de estilos impulsivos y de conductas irresponsables.

El análisis de cada uno de los reactivos reveló que no todos síntomas tienen la misma importancia, encontramos que los reactivos como la necesidad de estimulación constante, la ausencia de remordimientos y culpabilidad, la insensibilidad, la falta de empatía y la Irresponsabilidad tienen un mayor peso, y que en general, los síntomas afectivos son más frecuentes en los altos niveles de psicopatía. De ahí la importancia de

considerarlos en el diagnóstico clínico.

En comparación con los estudios en población norteamericana y española, dos reactivos quedaron clasificados en el factor afectivo en lugar del factor de desviación social, estos fueron la necesidad de estimulación constante y la falta de metas realistas a largo plazo. El origen de las diferencias culturales observadas en este estudio no son claras, los modelos de facilitación cultural han sugerido que los procesos sociales complejos como la socialización y la aculturación pueden suprimir el desarrollo de ciertos aspectos de los desordenes de la personalidad y facilitar el desarrollo de otros (McCarty et al., 1999). Sin embargo, el peso de correlación de estos dos reactivos entre el Factor 1 y 2, es muy bajo y es probable que con muestras más grandes estas diferencias desaparezcan.

Estos datos pueden tener implicaciones para el desarrollo e implementación de tratamientos diferenciales. Los psicópatas que puntúan alto en el Factor 2, podrían ser tratados con terapias cognitivo conductuales, mientras que para aquellos que puntúan alto en el Factor 1 este tipo de tratamiento puede no ser efectivo.

En conclusión, los resultados señalan que el PCL-R es un instrumento adecuado para medir psicopatía en la población de convictos mexicanos. Sin embargo, es necesario realizar estudios más detallados sobre la correlación entre la psicopatía con otros rasgos de personalidad y las variables demográficas.

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentra el tamaño de la muestra y que sólo se trabajó con una muestra de convictos adultos de sexo masculino. Futuros estudios deberán ampliar la muestra y considerar otros rangos de edad, así como validar la escala con muestras de mujeres; estos estudios ya se están llevando a cabo.

Referencias

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.)*. Washington, DC: Author.

Arias, N., & Ostrosky-Solis, F. (2008). Neuropsicología de la violencia y sus clasificaciones. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, *8,* 195-114.

Chico, L. E., & Tous, J. M. (2003). Estructura factorial y validez discriminante del listado de psicopatía de Hare revisado. *Psicothema, 15*(4), 667-672.

Cooke, D. J. (1996). Psychopathic personality in different cultures: What do we know? What do we need to find out? *Journal of Personality Disorders, 10,* 23-40.

Cooke, D. J., & Michie, C. (1997). An item response theory analysis of the Hare Psychopathy Checklist - Revised. *Psychological Assesment*, *9*, 3-14.

Hare, R. D. (1980). A research scale for the assessment of psychopathy in criminal populations. *Personality and Individual Differences*, *1,* 111-119.

Hare, R. D. (1991). *The Hare Psychopathy Checklist-Revised.* Toronto, Canada: Multi–Healt Systems.

Hare, R. D. (1999). Psychopathy as a risk factor for violence. *Psychiatric Quarterly*, *70,* 181-197.

Hare, R. D. (2003). *Manual for the Hare Psychopathy Checklist-Revised* (2nd ed), Multi-Health Systems, Toronto.

Hare, R. D., & McPherson, L. M. (1984). Violent and aggressive behavior by criminal psychopaths. *International Journal of Law and Psychiatry*, *7,* 35-50.

Kosson, D. S., Smith, S. S., & Newman, J. P. (1990). Evaluating the construct validity of psychopathy in Black and White male inmates: Three preliminary studies. *Journal of Abnormal Psychology*, *3,* 250-259.

Likken, D. T. (1995). *The antisocial Personalities*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

McCarty, C. A., Weisz, J. R., Wanitromanee, K., Eastman, K. L., Suwanlert, S., Chaiyasit, W., & Band, E. B. (1999). Culture, coping, and context: Primary and secondary control among Thai and American youth. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 40,* 809-818.

Moltó, J., Poy, R., & Torrubia, R. (2000). Standardization of the Hare Psychopathy Checklist-Revised in a Spanish prison simple. *Journal of Personality Disorders, 14,* 84-96.

Newman, J. P., Schmitt, W. A., & Woss, W.D. (1993). Psychopathy and cognition. En K. S. Dobson & P. C. Kendall (Eds.), *Psychopathology and Cognition* (pp. 350 - 413). San Diego, CA: Academy Press.

Newman, J. P., & Wallace, J.F. (1993). Psychophaty and cognition. En P. Kendall & K. Dobson (Eds.), *Psychopathology and Cognition* (pp. 293-349). New York: Academic Press.

Ostrosky-Solís,F. (2008). *Mentes Asesinas. La violencia en tu cerebro*. México: Editorial Quo.

Ostrosky-Solis, F. (En prensa). Neurobiología de la violencia: Tipos y causas de las conductas violenta. En E. García (Ed.), *Psicología Jurídica Forense.*

Ostrosky-Solís, F., Vélez, A., Santana, D., Pérez, M., & Ardila, A. (En prensa). A middle-aged serial killer woman: a case report. *Forensic Neuroscience*.

Raine, A., Lencz, T., Bihrle, S., LaCasse, L., & Colletti, P. (2000). Reduced prefrontal gray matter volume and reduced autonomic activity in antisocial personality disorder. *Archives of General Psychiatry*, *57,* 119-127.

Serin, R. C. (1996). Violent recidivism in criminal psychopaths. *Law and Human Behavior*, *20,* 207-217.

Sheehan, D. V., Lecrubier, Y., Sheehan, K. H., Amorim, P., Janavs, J., Weiller, E., et al. (1998). The Mini - International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): The development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *Journal of Clinical Psychiatry, 59*(Suppl. 20), 22-33.

Wong, S. (1984). Criminal and institutional behaviors of psychopaths. *Programs Branch Users Report.* Ottawa, Ontario, Canada: Ministry of the Solicitor-General of Canada.

Estudio Comparativo de la Organización Semántica entre Sujetos con Trastorno Esquizofrénico y Sujetos Normales

Flavia S. Galaverna, Julián C. Marino, & Mónica Abraham

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Psicología. Córdoba, Argentina.

Correspondencia: Flavia S. Galaverna. Enf. Gordillo esq. Enrique Barros. Ciudad Universitaria. (5000) Córdoba, Argentina. Correo electrónico: flaviasgalaberna@gmail.com

Resumen

Se considera que el desorden de pensamiento, y por consiguiente las anormalidades en el lenguaje, típicos de la esquizofrenia pueden reflejar problemas básicos en los sistemas semánticos y lingüísticos (Paulsen, et al. 1996). Los objetivos del presente estudio han sido explorar la organización de la memoria semántica de pacientes con esquizofrenia y compararla con un grupo de sujetos normales, utilizando para ello las pruebas de fluidez verbal fonológica (PFVF) y categorial (PFVC). Se evaluaron 25 pacientes con esquizofrenia y 71 sujetos normales. La organización de la memoria semántica derivó de la construcción de mapas semánticos obtenidos por medio del Análisis de Correspondencias. Los pacientes revelaron una desorganización en su estructura semántica en ambas pruebas de fluidez verbal comparados con los sujetos normales, consistente con previos estudios.

Palabras Claves: Esquizofrenia, organización semántica, fluidez verbal, análisis de correspondencias.

Summary

The thought disorder and, thus, the language abnormalities, typical of schizophrenia can reflect basic problems in semantic and linguistic systems (Paulsen, et al. 1996). The purpose of the present study was to explore the organization of the semantic memory in schizophrenic patients and compare it with a group of normal subjects using verbal and category fluency task. 25 schizophrenic patients and 71 normal subjects were assessed. The organization of semantic memory derived from the construction of the semantic map

which was obtained from the Correspondence Analysis. A lack of organization was observed in patients' semantic structure in both verbal fluency tests compared to normal subjects, which is consistent with previous studies.

Keywords: Schizophrenia, semantic organization, verbal fluency, correspondence analysis.

Introducción

La esquizofrenia es una enfermedad psiquiátrica compleja que plantea múltiples interrogantes para diversas disciplinas y corrientes teóricas, esto deriva en parte de la particular sintomatología y del progresivo deterioro cognitivo que manifiestan los pacientes en el curso de la enfermedad.

El rango de déficit cognitivos en la esquizofrenia es extremadamente extenso, cuando se aplica una batería de pruebas cognitivas y neuropsicológicas a pacientes con dicha enfermedad, el rendimiento promedio de los mismos es significativamente menor que el que el de personas normales en al menos la mitad de estas pruebas (Krabbendam & Jolles, 2002).

Uno de los rasgos característicos de esta patología son los problemas relacionados al lenguaje y al pensamiento, observados tanto en el dominio semántico como lingüístico (Kubota et al., 2005). Se considera que este desorden en el pensamiento y, por consiguiente, las anormalidades en el lenguaje, pueden reflejar problemas básicos en los sistemas semánticos y lingüísticos (Paulsen et al., 1996).

Una de las formas de acceder a los sistemas semánticos ha sido a través del estudio de los patrones de respuestas de las Pruebas de Fluidez Verbal (PFV) (Swchartz & Baldo, 2001; Swchartz, Baldo, Gaves, & Brugger; 2003). Estas pruebas consisten en solicitar a los sujetos que evoquen un determinado tipo de palabras en una cantidad de tiempo restringido a partir de un criterio específico (Benton, 1968). De este modo permiten evaluar la capacidad de organización del pensamiento durante la emisión de actos del habla (Lezak, Howelson, & Loring, 2004).

En la literatura científica existe una multiplicidad de PFV, siendo las más difundidas las Categoriales (PFVC), en las cuales se le solicita al sujeto la producción de una categoría semántica específica tal como animales, frutas o herramientas. Otro tipo de PFV muy utilizada son las Fonológicas (PFVF), que consisten en la evocación de palabras que finalicen con una letra, que tengan una determinada cantidad de letras o que comiencen con determinada letra (Lezak et al., 2004).

A pesar de su simplicidad, es una tarea cognitiva compleja que no sólo precisa la intervención del procesamiento lingüístico sino también otros procesos como la memoria semántica, la iniciación, el monitoreo, velocidad de procesamiento y la flexibilidad cognitiva (Reverberi, Laiacona, & Capitán, 2005; Schwartz et al., 2003). Atendiendo a esta variedad de los procesos y funciones cognitivas propuestos en la literatura, Schwartz et al. (2003) realizaron una síntesis postulando dos componentes cognitivos implicados en las PFV, un componente ejecutivo y un componente asociativo. El componente ejecutivo estaría encargado de iniciar la tarea y mantenerla activada, generar e implementar una

estrategia para la búsqueda de palabras, cambiar entre diferentes subcategorías de palabras y controlar la tarea (Reverberi et al.,2005). Por otro lado, el componente asociativo reflejaría la organización del almacén semántico. Esta memoria semántica consiste en una red de almacenamiento conceptual del cerebro humano, representada como un conjunto de nodos donde el conocimiento se organiza. Este "diccionario mental" incluye la información del lenguaje, el significado de las palabras y conceptos, sucesos y conocimientos generales sobre el mundo que nos rodea (Becker & Overman, 2002). Las PFV, al solicitar la producción de palabras pertenecientes a una categoría semántica específica o que comiencen con determinada letra, implica la recuperación de palabras desde este almacén.

Una manera de evaluar este componente es a través del análisis de los perfiles palabras. Esto ha proporcionado una fuente de estudio de los patrones de accesibilidad semántica, evaluando la combinación particular de las palabras producidas en las pruebas. Este tipo de abordaje cualitativo se diferencia del frecuentemente utilizado análisis cuantitativo, que atiende exclusivamente a la cantidad final de palabras producidas.

En este tipo de análisis se han identificado dos fenómenos: el Agrupamiento (clustering) y el Cambio (switching) (Troyer, Moscovitch, & Winocur, 1997). El agrupamiento ha sido definido como la producción de palabras relacionadas semántica o fonológicamente dentro de subcategorías, por ejemplo, en la categoría animales, en la secuencia "perro-gato-pájaro-león-tigre-elefante", se observarían las subcategorías animales domésticos y animales salvajes. El Cambio sería la habilidad para cambiar eficientemente a una nueva subcategoría cuando la anterior ya ha sido agotada; tomando el ejemplo anterior, el cambio se produciría en "león", cuando la subcategoría animales domésticos ha sido agotada.

El análisis de los perfiles palabras se basa en la consideración de que las palabras están representadas como nudos interconectados que en conjunto forman estructuras de redes semánticas, aquellas palabras que comparten muchos atributos están más fuertemente conectadas, por lo que la activación de una palabra dada puede automáticamente activar una red local de palabras asociadas (Collins & Loftus, 1975).

Este tipo de análisis de la organización de la memoria semántica resulta de mucho interés en la investigación de los problemas relacionados a la desorganización del pensamiento y del lenguaje en la esquizofrenia.

Las investigaciones acerca de cómo los sujetos con esquizofrenia organizan los conceptos en las PFV han evidenciado una desorganización en la estructura del conocimiento conceptual de los pacientes en comparación con sujetos normales (Paulsen et al., 1996; Sumiyoshi et al., 2001, 2005).

Estos estudios, por medio del análisis de escalamiento multidimensional (EMD), que al igual que el Análisis de Correspondencias (ANACOR), permite la construcción de un mapa conceptual, han arrojado resultados que evidencian una desorganización de las redes semánticas de los pacientes, sugiriendo que existe alguna anormalidad en la organización del conocimiento semántico. Los nombres de animales producidos en una PFVC con menor frecuencia de co-ocurrencia

estuvieron organizados en proximidad semántica, y una categoría de organización frecuentemente producida por sujetos normales, como es el tamaño de los animales, no apareció en las redes semánticas del grupo esquizofrénico (Paulsen et al., 1996; Sumiyoshi et al., 2001, 2005). Estas investigaciones se han centrado en la evaluación cualitativa sólo de la FVC, por lo tanto, resultaría relevante extender este análisis a las PFVF.

El presente trabajo tiene por objetivo la comparación de la organización de la memoria semántica entre pacientes con esquizofrenia y sujetos normales, empleando tanto la PFVC como la PFVF. Esto se llevará a cabo mediante la construcción de mapas semánticos derivados de análisis estadísticos multivariados como lo es el ANACOR.

Método

Participantes

En el presente estudio la población estuvo compuesta por dos grupos de sujetos, el grupo de sujetos normales y el grupo de pacientes con esquizofrenia. Para la selección de los sujetos se llevó a cabo una entrevista clínica.

El grupo esquizofrénico estuvo conformado por 25 pacientes pertenecientes al Sanatorio Privado Neuropsiquiátrico León Morra y Clínica Privada San Nicolás, de la ciudad de Córdoba, Argentina. Todos los pacientes cumplieron con los criterios diagnósticos para el Trastorno Esquizofrénico (American Psychiatric Association, 1994). Este diagnóstico ha sido realizado por médicos psiquiatras correspondientes a cada institución psiquiátrica. El diagnóstico del subtipo de esquizofrenia fue consignado por médicos psiquiatras de cada institución.

Los pacientes estaban bajo tratamiento farmacológico y terapéutico. El tratamiento farmacológico comprendía la administración de medicación antipsicótica y en algunos de los casos medicación ansiolítica. Las modalidades de internación de los pacientes correspondían a pacientes en Hospital de Día y pacientes con Internación Completa.

El funcionamiento cognitivo de los pacientes fue evaluado por medio del Mini-Mental State Examination de Folstein, Folstein, y McHugh (1975). Los resultados de esta prueba evidenciaron que el 50% de los pacientes presentaban un funcionamiento cognitivo normal, mientras que el otro 50% de ellos presentaban deterioro cognitivo, de acuerdo a las normas desarrolladas por Butman et al. (2001).

Todos los pacientes dieron su consentimiento informado de participar en este estudio, al igual que sus tutores y responsables de la institución.

El grupo normal consistió en 71 sujetos voluntarios pertenecientes a distintas instituciones, alumnos del 5º y 6 º año de nivel secundario y profesores de nivel secundario del Instituto Educativo Ceferino Namucurá, profesores de nivel terciario del Instituto Nuestra Señora y Santa Inés, y alumnos universitarios de la Cátedra “Introducción a la Psicología” de la Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba. Este grupo fue seleccionado por un muestreo por cuotas donde se tuvieron en consideración los siguientes criterios: a) que los sujetos tuvieran entre 16 a 60 años de edad; b) con estudios secundarios, terciarios o universitarios en curso o finalizados, y; c) debían cumplir el requisito

de ser sujetos sanos, lo cual excluyó a aquellos que presentaran antecedentes de consumo de sustancias de abuso, accidente cerebro vascular, traumatismo cráneo-encefálico, episodios de coma, daño neurológico por otras causas y enfermedad psiquiátrica.

Procedimiento

- Pruebas de Fluidez Verbal

Se administraron dos PFV, Fonológica "Letra P" y Categorial "Animales" a los dos grupos de estudio. Los sujetos fueron instruidos a generar tantas palabras como les fuera posible comenzadas con la letra "P" para la prueba fonológica, y tantos nombres de animales como les fuera posible en la prueba categorial. La única restricción que se utilizó para ambas pruebas fue no repetir palabras o nombres de animales ya dichos. La PFVF "letra P" fue administrada en un primer momento y transcurridos los 20 minutos se aplicó la PFVC "animales". Todos los sujetos fueron evaluados de manera individual. Las respuestas fueron grabadas. Se puntaron las respuestas correctas, las intrusiones y perseveraciones.

- Mini Mental State Examination

Al grupo de pacientes con Esquizofrenia se les aplicó al comienzo de la evaluación el test Mini Mental State Examination de Folstein et al. (1975), a los fines de evaluar el funcionamiento cognitivo de este grupo de sujetos.

Mini Mental State Examination constituye un test de cribaje de demencias. Puntúa como máximo un total de 30 puntos y los ítems están agrupados en 5 apartados que comprueban orientación temporo-espacial, memoria inmediata, atención y cálculo, recuerdo diferido, lenguaje y construcción. Esta técnica cuenta con una sensibilidad del 87-100% y una especificidad del 62-100%. El puntaje obtenido en esta prueba decrece con la edad y aumenta con los años de educación (Butman et al., 2001).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se tuvo en consideración:

1. Número total de palabras producidas en cada prueba.
2. Número total de perseveraciones (palabras repetidas).
3. Número total de intrusiones (palabras incorrectas-no pertenecientes a la categoría especificada).
4. Particular combinación de palabras producidas (perfil-palabra).

❖ Análisis de Correspondencias

Para la construcción de los mapas semánticos se llevó a cabo un análisis multivariante de correspondencias. El Análisis de Correspondencias (en adelante ANACOR) está desarrollado específicamente para la elaboración de mapas y el análisis de datos cualitativos, teniendo en cuenta la naturaleza de los datos de este estudio resulta un instrumento estadístico útil para evaluar la organización de la memoria semántica.

Para llevarlo a cabo se construyeron dos tablas de contingencias, una de ellas que contenga las 25 palabras más frecuentemente producidas en la prueba fonológica y la otra para los resultados de la prueba categorial con los 25 animales más frecuentes. En la tabla las filas corresponden a los distintos perfiles palabras de cada sujeto y las columnas comprenden a las palabras; en las casillas 0 indica que la palabra no fue mencionada por el sujeto y 1 que la palabra si fue mencionada (Schwartz & Baldo, 2001).

Como el objetivo del ANACOR es obtener una representación simplificada de las palabras para observar cómo están organizadas, se debe medir la distancia entre ellas, lo que va a medir el grado de asociación o de semejanza entre éstas. La medida de distancia que aquí se utiliza es la Chi-cuadrado, una distancia entre distribuciones. El Chi-cuadrado estabiliza los datos hasta el punto de que por el principio de equivalencia distribucional dos palabras o sujetos con el mismo perfil pueden ser sustituidas por una sola afectada por una masa igual a la suma de las masas, sin que se alteren las distancias entre los demás pares de puntos (Pérez López, 2005).

La distribución en el espacio dimensional estará dada por la inercia, que es el promedio de las distancias de las distintas palabras a su centro de gravedad. La inercia total de la nube de puntos respecto a su centro de gravedad es una medida de dispersión de la nube y se calcula como la suma ponderada de las distancias entre los puntos de columna (palabras) y el centro de gravedad de la nube usando como ponderación la masa de cada palabra y como métrica la distancia Chi-cuadrado (Pérez López, 2005). A partir de aquí cada palabra será proyectada en los ejes del mapa de correspondencia.

De esta manera el ANACOR nos permite obtener un gráfico que contenga a las palabras y a los sujetos, y medir la distancia entre ellos y cómo se relacionan cada uno de ellas. Por ejemplo, si dos sujetos producen similares perfiles-palabras, estos perfiles incrementarán la probabilidad de ser localizados uno cercano del otro en el mapa del ANACOR (Schwartz & Baldo, 2001; Schwartz et al., 2003).

Resultados

Comparación Grupo Normal-Grupo Esquizofrénico

En cuanto a los resultados cuantitativos de ambas pruebas de fluidez verbal se observaron diferencias entre el grupo normal y el grupo esquizofrénico, con una menor producción de palabras en este último grupo, tanto en la prueba fonológica como en la categorial (FVF: U=392.000, p<0.000; FVC: U= 384.500, p<=0.000) (ver Tabla 1).

Es importante tener en cuenta que en ambos grupos se observó una menor producción de palabras en la prueba de fluidez verbal fonológica, en comparación a la prueba de fluidez verbal categórica (ver Gráfico 1). En relación a las intrusiones y perseveraciones no se observaron diferencias significativas.

- Análisis de Correspondencias
  - *Fluidez Verbal Fonológica*

Para llevar a cabo el ANACOR se seleccionaron las 25 palabras más frecuentemente producidas en ambas pruebas de fluidez verbal por el grupo normal. Las palabras seleccionadas para la prueba fonológica fueron: pelota, puerta, papá, pala, perro, piso, papel, pato, pera, palo, papa, pared, persona, pizza, palabra, pan, pájaro, pescado, pino, pico, palta, paloma, pomelo, plato y planta.

El ANACOR por medio del examen de los perfiles-palabras producidos en la prueba de fluidez verbal permitió obtener el mapa semántico donde se manifestó la asociación entre las palabras y su organización de un modo gráfico, a través de una solución bidimensional (ver Gráfico 2).

Tabla 1
Diferencias de Grupos para el Grupo Normal y Grupo Esquizofrénico en las pruebas de FVF y FVC

	Grupo Normal (N=71)	**Grupo Esquizofrénico (N=25)**	**U de Mann - Whitney**	**P**
Edad	36.13 (12.92)	42.5 (14.5)	665.000	0.063
Sexo (fem / masc)	69.0% / 31.0%	37.5 % - 62.5%	-	-
Educación				
Primario	04.2%	20.8%		
Secundario	23.9%	37.5%	-	-
Terciario	14.1%	08.3%		
Universitario	57.7%	33.3%		
Edad de comienzo enfermedad	-		-	-
Temprano		70.8%		
Tardío		29.2%		
Dosis Antipsicóticos	-	7.82 (6.90)	-	-
MMSE				
Normal	-	50%	-	-
Deterioro cognitivo		50%		
FVF	M=16.25	M=10.85	392.000	0.000
Intrusiones	M= 0.07	M= 0.10	832.500	0.308
Perseveraciones	M= 0.30	M= 0.10	764.500	0.153
FVC	M=20.21	M=13.60	384.500	0.000
Intrusiones	M= 0.03	M= 0.05	759.000	0.005
Perseveraciones	M= 0.25	M= 0.45	739.000	0.101

La primera dimensión del mapa semántico del grupo normal contó para un 9.0% de la inercia total y la segunda dimensión contó para un 17.1% de la inercia total del mapa. En este mapa semántico no se observó una clara organización de las palabras a lo largo de las dos dimensiones examinadas, como ha sucedido en anteriores investigaciones, donde se ha distinguido la dimensión "Animado/Inanimado" como patrón de organización en los mapas semánticos de sujetos normales para la prueba de fluidez verbal fonológica (Schwartz et al., 2003). Es decir, el mapa semántico arrojado por el análisis de correspondencias para la fluidez fonológica de dos opciones letra "A" y "F", mostró una clara distinción entre entes animados e inanimados a lo largo del eje que divide a la dimensión. Además de esta dimensión, se han reportado otros patrones de organización semántica, como por ejemplo los atributos "Visuales/Funcionales" (Thompson Schill, 2003). Estos resultados no pueden ser claramente visualizados en el presente mapa semántico.

En el presente estudio, lo que ha podido observarse en el mapa semántico del grupo normal, fue la aparición de agrupamientos de categorías de palabras que comparten determinados rasgos. Como ser *"entes animados"* con "perro-pájaro-planta-persona" muy próximos entre sí en el mapa; *"alimentos"* con "papa-pescado-pan" cercanos entre sí; *"vegetales/frutas"* con "pomelo-palta-pera" en proximidad; *"herramientas/utensilios"* con "pala-pelota-plato-pico"; y por último, puede observarse a "puerta-pared-piso" muy cercanos entre sí, que podrían corresponder a *"elementos de una construcción"*. Estas proximidades semánticas evidencian en el mapa la asociación que guardan estas palabras entre sí y sus conexiones.

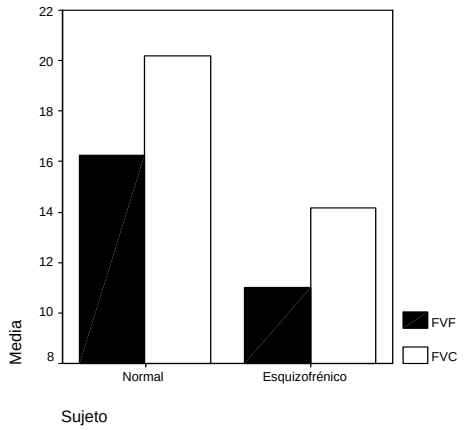


Gráfico 1. Diferencias de Grupos para el Grupo Normal (71) y Grupo Esquizofrénico (25) en las pruebas de FVF y FVC.

En cuanto al mapa semántico del grupo esquizofrénico las dos primeras dimensiones contaron para un 15.1% y un 27.6 % del total de la inercia del mapa respectivamente. Este mapa no mostró una organización semántica clara a lo largo de las dos dimensiones, así como tampoco se observó una organización por agrupamientos de categorías de palabras, como resultó evidente en el mapa del grupo normal.

- Fluidez Verbal Categorial

Para la prueba categorial, las palabras seleccionadas han sido: perro, gato, león, elefante, jirafa, vaca, tigre, caballo, mono, pájaro, hipopótamo, loro, conejo, ballena, pez, serpiente, cocodrilo, toro, cebra, víbora, gallina, puma, rinoceronte, pato y canario

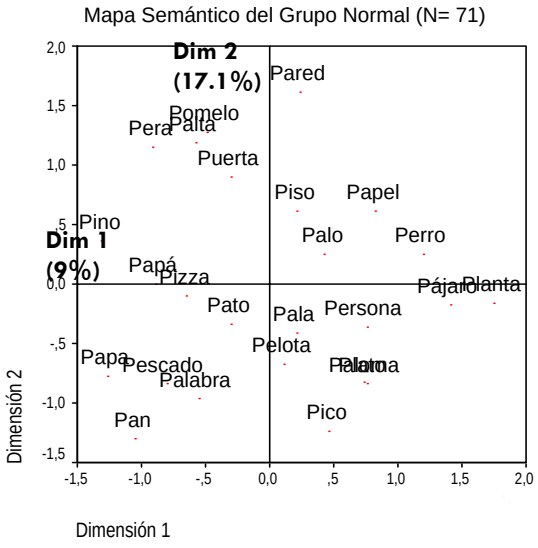
La solución bidimensional del análisis de correspondencias para esta prueba en el grupo normal arrojó un 10.8 % de la inercia total para la primera dimensión y un 20.7% del total de la inercia para la segunda dimensión (ver Gráfico 3).

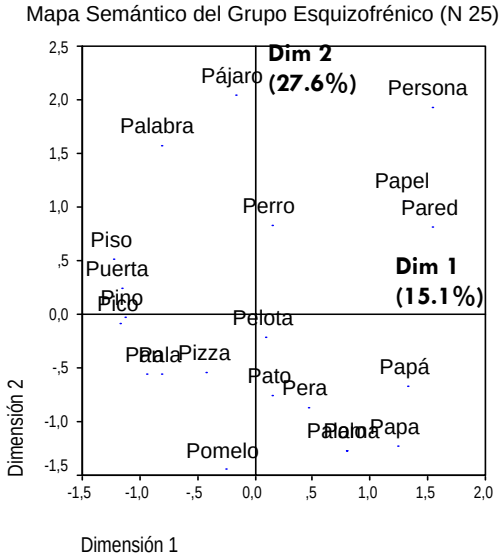
El mapa semántico del grupo normal para la prueba categorial reveló una clara organización a lo largo de la primera dimensión desde los animales más típicos, dentro de las categorías “domésticos”, “salvajes” y “de granja” hasta aquellos más exóticos como cebra, cocodrilo y puma, que se encuentran más alejados del resto de los animales; y en una segunda dimensión la organización está basada en la disociación *“doméstico/salvaje”.*

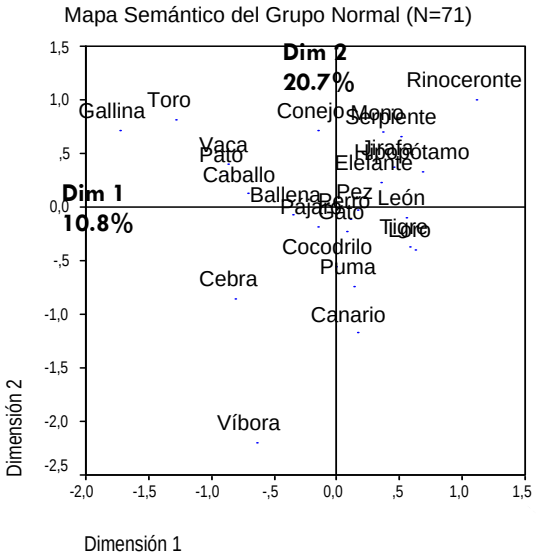
A la hora de examinar el mapa cognitivo del grupo esquizofrénico, la primera dimensión no está claramente definida como la del grupo normal, donde se observó la distinción de *“animales prototípicos”* y *“animales exóticos”,* estas categorías de animales se muestran dispersas en el mapa tanto en la parte superior como inferior de la dimensión. Esto ya está indicando una diferencia respecto del grupo normal en la organización de la memoria semántica.

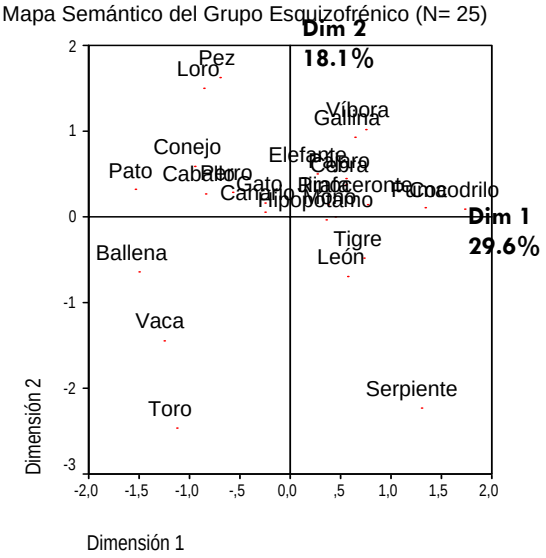
En la segunda dimensión extendida sobre el eje vertical se observa un similar agrupamiento de animales que el grupo normal, para el extremo positivo del lado izquierdo aparece los *“animales de granja”* toro, vaca y pato, además se debe tener en cuenta que no son todos los animales de granja que agrupaban en el mapa de los sujetos normales. Por otra parte, del lado derecho del extremo positivo de esta dimensión se observa el grupo de *“animales salvajes”* con serpiente, rinoceronte, león, tigre, jirafa, hipopótamo, víbora, elefante y mono”, pero es importante considerar que esta dimensión no ha sido tan bien definida como la del grupo normal, en donde animales como gato y perro han aparecido muy próximos a estos animales salvajes. También resulta de interés que animales como perro, gato y pájaro, que definían a la dimensión de *“animales domésticos”* en el

grupo normal y, que aparecen en el mapa cognitivo muy cercanos entre sí, hasta superponiéndose, en el mapa del grupo esquizofrénico se los observa más distantes entre sí.









Discusión

Al igual que anteriores investigaciones los pacientes con esquizofrenia obtuvieron un pobre rendimiento en las pruebas de FVF y FVC, en comparación a los sujetos normales (Aloia, Gourovitch, Weinberger, & Goldberg, 1996; Beilen et al., 2004; Chen, Chen, Chan, Lam, & Lieh-Mak, 2000; Curtis et al., 1998, 2001; Kubota et al., 2005; Paulsen et al., 1996; Phillips, James, Crow,

& Collinson, 2004; Stip et al., 2004; Sumiyoshi et al., 2001, 2005; Vinogradov et al., 2002; Woodward et al., 2003). Estos resultados constituyen un índice de fallas en el procesamiento cognitivo que subyace a dichas pruebas.

De los componentes que se sugieren como implicados en las mismas, componentes asociativo y ejecutivo (Schwartz et al., 2003), hemos centrado nuestro análisis en el componente asociativo, es decir, la memoria semántica y su organización. Pero a diferencia de anteriores investigaciones que han estudiado la organización semántica en pacientes con esquizofrenia utilizando técnicas de análisis de datos como el escalamiento multidimensional (EMD), aquí se ha implementado el análisis de correspondencias (ANACOR). El ANACOR permite trasladar las diferencias observadas en los perfiles palabras en distancias en un mapa bidimensional e identificar las dimensiones subyacentes a la generación de palabras en las pruebas de FV.

Schwartz y Baldo (2001) ha establecido que este tipo de análisis resulta más fiable para analizar los resultados de las PFV, ya que al contar con un corto tiempo para producir la respuesta, los sujetos generan aquellas palabras que son más fácilmente accesibles en sus redes semánticas, revelándose así los patrones de accesibilidad semántica. Distinto de una solución geométrica para distancias secuenciales entre pares de palabras, como sucede con el EMD, donde las distancias entre las palabras son estimadas desde el número de ítems, separando cada par de palabras en las respuestas de FV.

Cuando se compararon los mapas semánticos de los pacientes y los sujetos normales para las pruebas de FVF y FVC, los resultados del presente estudio brindan apoyo a favor de la hipótesis de una desorganización de las redes semánticas de los pacientes con esquizofrenia. Estos resultados concuerdan con previos estudios (Paulsen et al., 1996; Sumiyoshi et al., 2001, 2005), los cuales sugieren que existe alguna anormalidad en la organización del conocimiento semántico de los pacientes (Paulsen et al., 1996).

Sin embargo, estos estudios sólo utilizaron la prueba de FVC, para evaluar la memoria semántica. Se ha establecido que no sólo esta prueba revela patrones de organización semántica. Schwartz et al. (2003) demostró que en la prueba de FVF, los sujetos normales manifiestan patrones de accesibilidad semántica basados en dos dimensiones, entes animados e inanimados. Si bien, en nuestro estudio, estas dimensiones de organización no fueron observadas en el grupo de sujetos normales, en sus mapas se distinguieron agrupamientos de categorías semánticas, lo cual prueba el rol dominante de las estrategias semánticas en la producción espontánea de palabras tanto en la FVC como en la FVF.

En los mapas semánticos de los pacientes, tanto para la FVC como FVF, se observó que aquellas palabras que aparecen en proximidad semántica en los sujetos normales, aparecían distanciadas entre sí, y aquellas palabras que en el grupo normal aparecían distanciadas y como pertenecientes a otras subcategorías semánticas, en el grupo de pacientes se observaron en proximidad semántica. Estas observaciones, nos llevan a inferir fallas en la organización de la memoria semántica de los pacientes, que no se deben a que las palabras no se encuentren en el almacén

léxico, sino que el acceso a las mismas se halla imposibilitado.

Siguiendo el modelo de activación-propagación (Anderson & Pirolli, 1984) podríamos explicar este hecho, hipotetizando que las conexiones entre las palabras en las redes semánticas de los pacientes se encuentran interrumpidas, por lo cual la activación, de una palabra a otra que se encuentre en proximidad semántica, no puede propagarse. Esto podría hacer que la activación se desviara hacia palabras que se encuentran más alejadas en la red semántica. Pero también podría pensarse que esta desorganización, entre las conexiones de palabras en las redes semánticas, son en sí mismas anormales, y que no obedecen a una estrategia para continuar la propagación de la activación de un nudo a otro de la red.

Sería interesante evaluar longitudinalmente la organización semántica en este tipo de pacientes, de modo tal que pudiéramos explicar si esta desorganización obedece a una falla en el procesamiento cognitivo que acompaña al desarrollo de la patología, o bien, puede deberse al deterioro progresivo que implica la enfermedad. Se ha establecido que aquellos pacientes con comienzo tardío de la enfermedad, evidencian una mayor conservación de sus estructuras semánticas, en comparación con los pacientes de comienzo temprano (Paulsen et al., 1996; Sumiyoshi et al., 2001).

Referencias

Aloia, M., Gourovitch, M., Weinberger, D., & Goldberg, T. (1996) An investigation of semantic space in patients with schizophrenia. *Journal of the International Neuropsychological Society, 2*(4), 267-273.

American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4a. ed. rev.). Washington, DC: Autor.

Anderson, J., & Pirolli, P. (1984) Spread of activation. *Journal of Experimental Psychology: Memory and cognition, 10*(4), 791-798.

Becker, J. T., & Overman, A. A. (2002) El déficit de la memoria semántica en la enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología, 35*(8), 777-783.

Beilen, M., Pijnenborg, M., Zomeren, E., Bosch, R., Withaar, F., & Bouma A. (2004) What is measured by verbal fluency test in schizophrenia? *Schizophrenia Researc, 69,* 267-276.

Benton, A. L. (1968). Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia*, *6*, 53-60.

Butman, J., Arizaga, R. L., Harris, P., Drake, M., Baumann, D., De Pascale, A., et al. (2001) El Mini-Mental State Examination en español. Normas para Buenos Aires. *Revista Neurológica Argentina*, *26*(1), 11-15.

Chen, R., Chen, E., Chan, C., Lam, L., & Lieh-Mak, F. (2000) Verbal fluency in schizophrenia: Reduction in semantic store. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry, 34*(1), 43-48.

Collins, A., & Loftus, E. (1975) A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review, 82,* 407-428.

Curtis, V. A., Bullmore, E. T., Brammer, M. J., Wright, I. C., Williams, S., Morris, R. G.,

et al. (1998) Attenuated frontal activation during a verbal fluency task in patients with schizophrenia. *The American Journal of Psychiatry*, *155,* 1056-1063.

Curtis, V., Dixon, T., Morris, R., Bullmore, E., Brammer M., Williams S., Sharma, T., & McGuire, P. (2001). Differential frontal activation in schizophrenia and bipolar illness during verbal fluency. J*ournal of Affective Disorders, 66,* 111-121.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-Mental State: A practical method for grading the state of patients for the clinician, *Journal of Psychiatric Research*, *12,* 189-198.

Krabbendam, L., & Jolles, J. (2002). The neuropsycholgy of schizophrenia. En H. D'haenen, J. A. den Boer & P. Willner (Eds.), *Biological Psychiatry* (pp. 631-647). Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd.

Kubota, Y., Toichi, M., Shimizu, M., Mason, R., Coconcea. C., Findling, R., et al. (2005) Prefrontal activation during verbal fluency test in schizophrenia -a near- infrared spectroscopy (NIRS) study. *Schizophrenia Research, 77,* 65-73.

Lezak, D. M., Howelson, D., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological Assessment.* (4a. ed.). New York: Oxford University Press.

Paulsen J., Romero R., Chan A., Davis, A. Heaton R., & Jeste, D. (1996). Impairment of the semantic network in schizophrenia. *Psychiatry Research*; *63*(2-3), 109-121.

Pérez López, C. (2005). *Métodos estadísticos avanzados con SPSS.* Madrid, España: Thomson.

Phillips, T., James, A., Crow, T., & Collinson S. (2004). Semantic fluency is impaired but phonemic and design fluency are preserved in early-onset schizophrenia. *Schizophrenia Research, 70,* 215-222.

Reverberi, C., Laiacona, M., & Capitani, E. (2005). Qualitative features of semantic fluency performance in mesial and lateral frontal patients. *Neuropsychologia*, *43,* 460-472.

Schwartz, S., & Baldo, J. (2001) Distinct patterns of word retrieval in right and left frontal lobe patients: a multidimensional perspective. *Neuropsychologia, 39,* 1209-1217.

Schwartz, S., Baldo, J., Graves, R., & Brugger, P. (2003). Pervasive influence of semantics in letter and category fluency: a multidimensional approach. *Brain and Language*, *87,* 400- 411.

Stip, E., Bigras, M. J., Mancini Marie, A., Cosset, M.E., Black, D., & Lecars, A. R. (2004). Long term effect of prefrontal lobotomy on verbal fluency in patients with schizophrenia. *Brain and Cognition, 55,* 466-469.

Sumiyoshi, C., Matsui, M., Sumiyoshi, T., Yamashita, I., Sumiyoshi, S., & Karachi, M. (2001). Semantic structure in sschizohrenia as assessed by the category fluency test: Effect of verbal intelligence and age of onset. *Psychiatry Research, 105,* 187-199.

Sumiyoshi, C., Sumiyoshi, T., Nohara, S., Yamashita, I., Matsui, M., Karachi, M., & Niwa S. (2005). Disorganization of semantic memory underlies alogia in schizophrenia: An analysis of verbal fluency performance in

Japanese subjects. *Schizophrenia Research, 74*(1), 91-100.

Thompson Schill, S. L. (2003) Neuroimaging studies of semantic memory: inferring "How" from "Where". *Neuropsychologia, 41,* 280-292.

Troyer, A. K, Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology, 11*(1), 138-146.

Vinogradov, S., Kirkland, J., Poole, J., Drexler, M., Ober, B., & Shenaut, G. (2002) Both processing speed and semantic memory organization predict verbal fluency in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, *59,* 259-275.

Woodward, T. S., Ruff, C. C., Thornton, A. E., Moritz, S., & Liddle, P. (2003). Methodological considerations regarding the association of Stroop and verbal fluency performance with the symptoms of schizophrenia. *Schizophrenia Research, 61*, 207-214.

Segmentación de Lesiones Isquémicas Cerebrales a partir de Imagenología de Difusión por Resonancia Magnética

Nidiyare Hevia Montiel

Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Laboratorio de Investigación en Neuroimagenología. México, D.F.

Juan Ramón Jiménez Alaniz

Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Laboratorio de Investigación en Neuroimagenología. México, D.F.

Verónica Medina Bañuelos

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Laboratorio de Investigación en Neuroimagenología. México, D.F.

Oscar Yáñez Suárez

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Laboratorio de Investigación en Neuroimagenología. México, D.F.

Charlotte Rosso

Laboratorio de Neurociencias Cognitivas e Imagenología Cerebral, CNRS UPR640 – LENA, Universidad Pierre y Marie Curie Paris VI. París, Francia y Unidad de Urgencias Cerebro-vasculares, Hospital La Salpêtriere. París, Francia

Yves Samson

Unidad de Urgencias Cerebro-vasculares, Hospital La Salpêtriere. París, Francia.

Sylvain Baillet

Laboratorio de Neurociencias Cognitivas e Imagenología Cerebral, CNRS UPR640 – LENA, Hospital La Salpêtriere y la Universidad Pierre y Marie Curie Paris VI. París, Francia.

Correspondencia: Nidiyare Hevia-Montiel, Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Laboratorio de Investigación en Neuroimagenología. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. México D.F. C.P. 09340. Correo electrónico: nidiyarehevia@hotmail.com

Resumen

La imagenología por resonancia magnética (IRM) se ha convertido en una de las modalidades de imágenes médicas más importantes para el diagnóstico, prevención y monitoreo de desórdenes neurológicos. En particular, la imagenología ponderada de difusión de RM (DWI, por sus siglas en inglés) es altamente sensible para lograr una detección temprana de los cambios isquémicos en la fase aguda de un infarto cerebral. En este trabajo se presenta la aplicación y comparación de un método de segmentación desarrollado y validado previamente a partir se secuencias DWI de RM, con el objetivo de cuantificar la región de la lesión isquémica cerebral causada por un infarto. El método fue aplicado a imágenes reales, manteniendo el conjunto de parámetros constantes durante el proceso de segmentación para toda la base de datos.

La combinación de segmentación de regiones y detección de bordes probó ser una técnica automática y robusta de segmentación 3D a partir de secuencias DWI de regiones cerebrales infartadas en accidentes isquémicos cerebro-vasculares. En comparación con la segmentación control de referencia de las lesiones cerebrales, la técnica de segmentación evaluada en este trabajo presentó una alta correlación significativa en la cuantificación del volumen promedio de la lesión ($r=0.938$, $p<1.2x10^{-9}$) y el promedio del valor del coeficiente aparente de difusión medio ($r=0.906$, $p<4.02x10^{-8}$). Este método ha probado ser deseable para la cuantificación de lesiones infartadas en accidentes isquémicos cerebrales.

Palabras clave: IRM Cerebral, IRM de difusión DWI, accidente cerebro vascular, isquemia cerebral, segmentación de imágenes, corrimiento de media, estimación no paramétrica adaptiva

Summary

Magnetic Resonance Imaging (MRI) is increasingly used for the diagnosis and monitoring of neurological disorders. In particular Diffusion-Weighted MRI (DWI) is highly sensitive in detecting early cerebral ischemic changes in acute stroke. In this work, we present the application of a previously developed and validated segmentation procedure, to DW MRI, in order to quantify the volume of euroimag lesion in brain ischemic stroke. The method was applied to real images, keeping all parameters constant throughout the process for each data set.

The combination of region segmentation and edge detection proved to be a robust automatic technique of 3D segmentation from DWI images of cerebral infarction regions in acute ischemic stroke. The comparison between manually and automatically processed images shows a high accuracy in the quantification of average lesion volume ($r = 0.938$, $p<1.02x10^{-9}$) and the mean apparent diffusion coefficient ($r= 0.906$, $p<4.02x10^{-8}$). This method has proven to be suitable for volume quantification of euroimag lesion in brain ischemic stroke.

Key words: Brain MRI, DWI, stroke, cerebral ischemia, edge detection, image segmentation, mean shift, non parametric estimation.

Introducción

La imagenología por Resonancia Magnética (IRM) se ha convertido en una de las

modalidades de imágenes médicas de mayor importancia debido a las ventajas que este tipo de imagenología presenta sobre otras modalidades de imágenes, como son su alta resolución espacial, su excelente discriminación de tejidos suaves (Wells, Grimson, Kikinis, & Jolesz, 1996) y el hecho de ser una técnica virtualmente no invasiva. La IRM proporciona un medio altamente efectivo para observar la anatomía cerebral (González Ballester, Zisserman, & Brady, 2000), ya que el análisis morfométrico proporciona mediciones cuantitativas de localización, volumen, forma y homogeneidad de componentes de las estructuras cerebrales. Este tipo de análisis, en conjunto con observaciones neuropsicológicas, neurológicas, psiquiátricas y acopladas con neuroimagen funcional se puede usar para responder interrogantes acerca de la estructura y función cerebral. Ahora bien, la segmentación de estructuras cerebrales, a partir de imágenes obtenidas por resonancia magnética, se aplica en el estudio de muchas patologías relacionadas con el cerebro, como es el caso de la esclerosis múltiple, la esquizofrenia, la epilepsia, el mal de Parkinson o de Alzheimer, la atrofia cerebral o los accidentes cerebro vasculares, entre otras; así como en su diagnóstico, tratamiento, planeación quirúrgica y mapeo funcional de la actividad cerebral.

En este trabajo la patología en la que nos enfocaremos es en los accidentes cerebro-vasculares (ACV), que constituyen actualmente una de las primeras causas de discapacidad y muerte en el mundo. La euroimagenología computada ha cambiado radicalmente el diagnóstico y enfoque terapéutico del ACV dado que permite determinar si la sintomatología neurológica debe atribuirse a algún tipo de ACV en especial, como una hemorragia o una isquemia cerebral, indicando además topografía y extensión de las mismas.

Un diagnóstico exacto en etapa aguda de la lesión isquémica cerebral es de extrema importancia para su tratamiento y pronóstico. Así mismo, el conocer el volumen y la localización de la lesión detectada de forma temprana durante la ventana terapéutica es algo crítico. La visualización de la lesión puede ayudar a predecir las consecuencias cognitivas y funcionales del paciente. En la etapa temprana de la isquemia, la técnica de Tomografía Computada (CT, por sus siglas en inglés) es el método que se ha utilizado para distinguir entre un accidente cerebro-vascular isquémico y hemorrágico. Sin embargo, con la CT sólo del 30% al 60% de las lesiones isquémicas son aún invisibles en una etapa aguda. Por otra parte, durante las primeras 24 horas después de iniciado un infarto isquémico la IRM tiene de un 20% a un 30% de resultados falso-negativos y este porcentaje se incrementa entre 30% y 50% durante las primeras 3 a 6 horas después de iniciados los síntomas del infarto (Van Everdingen, van der Grond, Kappelle, Ramos & Mali, 1998). Debido a lo anterior, la CT o IRM convencional no son generalmente utilizadas para predecir la presencia y extensión del daño isquémico en la etapa aguda de un ACV.

En este contexto, las secuencias de IRM podrían contribuir para reducir el enorme impacto social de un infarto cerebral, si las herramientas de análisis de imagen para la distinción exacta e inmediata de los tejidos isquémicos de la región ya afectada por un infarto pueden ser proporcionadas. Como en el caso de otras patologías que no son isquémicas del Sistema Nervioso Central (SNC), la IRM puede ayudar a revelar el

cambio hemodinámico y del tejido inducido por la isquemia (Gas, Hirsch, & Behrens, 2000). Una alternativa es la que se encuentra basada en RM con secuencias de difusión ponderadas (Diffusion-Weighted MRI [DWI]) y que representa una de las herramientas de mayor utilidad para la evaluación de un ACV, debido a que desde la aparición de los primeros síntomas puede revelar de manera temprana la localización inicial del accidente isquémico cerebral, el volumen de anormalidades con lesiones irreversibles al momento de que la RM es adquirida, así como la severidad de la isquemia (Cosnard, Duprez, & Grandin, 1999; Hevia-Montiel et al., 2006; Hevia-Montiel, Rosso, Chupin, & Deltour, 2007). Debido a la utilización de esta técnica en unidades clínicas con IRM, recientes estudios han destacado el valor clínico de las secuencias ponderadas de difusión (DWI) para el diagnóstico y la cuantificación del daño histopatológico en infartos isquémicos cerebrales (Oppenheim, Samson, & Manaï, 2000). El tejido en el cual se presenta una reducción en la difusión del agua se puede detectar fácilmente como © hiperintensa en las imágenes DWI, por lo que son ampliamente utilizadas para la detección de infartos isquémicos en fase aguda (Cosnard et al., 1999; Shaefer, Ozsunar, & He 2003, Van Everdingen et al., 1998). Los cambios isquémicos son detectados con DWI de manera muy temprana, entre las 2 a 6 horas de haberse iniciado los síntomas. Otra ventaja de la utilización de este tipo de RM son el bajo número de falsos-negativos (5%) que presenta y la clara discriminación entre regiones cerebrales isquémicas y no isquémicas (Van Everdingen et al., 1998). Sin embargo, cabe señalar que la intensidad de la señal de DWI depende de factores múltiples tales como la razón de difusión de las moléculas, los tiempos de relajación T1 y T2, así como la densidad local de los protones (Cosnard et al., 1998).

La segmentación, automática o semi-automática, de lesiones causadas por infartos cerebrales a partir de secuencias DWI es todavía una tarea difícil debido a problemas inherentes en la información de la misma imagen como son la presencia del ruido, el traslape entre valores de intensidades debido a valores de intensidades similares entre zonas de una lesión de un accidente cerebro-vascular y zonas que contienen nervios, otro problema es el efecto de volumen parcial debido a la resolución espacial limitada en la adquisición, así como la presencia de artefactos (Han et al., 2006). En aplicaciones médicas, como es el caso de los accidentes cerebro-vasculares, la segmentación es importante para lograr particionar una imagen en regiones anatómicas o patológicas significativas, las cuales sean homogéneas de acuerdo a una propiedad específica para la extracción de características o mediciones. Existen varias técnicas para segmentar, por ejemplo las aproximaciones paramétricas que están basadas en la suposición de formas específicas de distribuciones de probabilidad de las características del voxel en la imagen. Sin embargo, en IRM la distribución de las clases de tejido no es necesariamente una distribución estadística conocida, lo cual resulta en una estimación que produce segmentaciones pobres (Bezdek, Hall, & Clarke, 1993). Los métodos no paramétricos no se basan en distribuciones predefinidas sino en las distribuciones actuales de los datos, sin necesidad de requerir algún conocimiento o suposición a priori acerca de las propiedades estadísticas de los mismos datos (Clarke et al., 1995). Por lo anterior,

para el caso de segmentaciones a partir de IRM pueden utilizarse métodos no paramétricos, basados en las distribuciones actuales de los datos que contiene la imagen. Sin embargo, para este caso de métodos de segmentación no paramétrica, el problema es encontrar cúmulos de voxeles con intensidades homogéneas, así como los centros de los cúmulos y los valores de membresía de cada uno de los voxeles para los diferentes cúmulos (Shoroeter, Vesin, Langenberger, & Meulli, 1998). Dentro de los métodos robustos, los algoritmos de cúmulos que no requieren de un conocimiento a priori del número de clases o agrupaciones están construidos sobre el algoritmo de Corrimiento de Media (CM). El algoritmo de CM es una técnica iterativa la cual estima las modas locales de la función de densidad para definir los centros de los cúmulos. El número de cúmulos es obtenido de manera automática buscando los centros de las regiones más densas en el espacio (Georgescu, Shimshoni, & Meer, 2003). En este trabajo, la determinación de cúmulos homogéneos se combina de manera simultánea con una técnica de detección de bordes para mejorar la calidad de la segmentación como ha sido demostrados en trabajos previos (Christoudias, Georgescu, & Meer 2002; Jiménez-Alaniz, Median-Bañuelos, & Yáñez-Suárez, 2006), donde se propone una estrategia de valoración no paramétrica, basada en el algoritmo de CM, que utiliza las modas locales de la función de densidad para definir los centros de los cúmulos (Fukunaga & Hostetler, 1975; Comaniciu, Ramesh, & Meer, 2000). Este algoritmo ha demostrado ser robusto bajo presencia de diversos niveles y tipos de ruido.

Este trabajo propone aplicar y evaluar una técnica de segmentación no paramétrica basada en el algoritmo de CM para la segmentación de lesiones isquémicas cerebrales a partir de imágenes DWI, que se basa a su vez en mapas de confianza de bordes. El método propuesto de segmentación es totalmente dirigido por la información contenida en las imágenes DWI, no se requiere de ajustar los parámetros del algoritmo de manera individual y no se tiene la necesidad de ningún procedimiento de corrección a priori de las secuencias de imágenes, por lo que consideramos que la técnica empleada muestra ser robusta en el caso de procesar secuencias DWI y segmentar lesiones isquémicas cerebrales.

Método de segmentación

Actualmente muchas de las técnicas de segmentación existentes están basadas en el análisis espacial de características, donde se busca agrupar pixeles en cúmulos para delinear regiones homogéneas en la imagen. En este tipo de técnicas tradicionales de análisis de cúmulos, el espacio de características se modela como mezcla de distribuciones normales multi-variantes, las cuales pueden llegar a introducir artefactos debido a la forma elíptica impuesta sobre los cúmulos o debido a un error en la determinación del número de éstos. Esto sugiere fuertemente que debe emplearse en el análisis una aproximación no paramétrica, como el procedimiento de corrimiento de media, que proporciona una detección confiable del máximo local de la densidad fundamental (i.e., las modas de la función de densidad de probabilidad de los datos).

- ***Corrimiento de media***

Sea *f(x)* la función de densidad de probabilidad no conocida en el espacio *p*-dimensional y x_i los puntos de referencia

disponibles en este espacio, entonces el método de CM (Jiménez, Medina, & Yáñez, 2002; Comaniciu, 1999a), puede expresarse como

$$\hat{\nabla} f(x) \approx M_h(x) = \frac{1}{n_x} \sum_{X_i \in S_h(x)} X_i - x \quad (1)$$

donde $S_h(x)$ es la hiper-esfera en p-dimensiones centrada en x con radio h. La expresión (1) indica que la estimación de la densidad del gradiente en la posición x es proporcional a la salida del vector de media calculado en una ventana, a partir del centro de esa ventana.

La aplicación recursiva propiamente del CM es un procedimiento de detección de modas. Las modas son los máximos locales de la función de densidad y pueden ser encontrados a través de un barrido a cada iteración de la ventana $S_h(x)$, por medio del vector de CM, hasta que la magnitud en los corrimientos comienzan a ser menores que un cierto umbral establecido. El número de cúmulos significativos presentes en el espacio de características es automáticamente determinado por el número de modas significativas detectadas.

Ahora bien, en una técnica de detección de bordes, el cálculo del gradiente puede ser utilizado para generar una plantilla de borde ideal. El valor de un voxel de la plantilla puede ser obtenido integrando a través de su sección representativa, midiendo la confianza de la presencia de un borde obedeciendo el modelo asumido.

Sea ρ las filas normalizadas de los valores de la magnitud del gradiente, por ejemplo, los percentiles de su distribución acumulativa. Entonces, para cada voxel se tienen dos valores: ρ y la confianza η como criterios para la presencia de un borde, por lo que el mapa de confianza de bordes (φ) es calculado como una combinación lineal de la función de distribución acumulada y la medida de confianza de bordes

$$\varphi = \beta\rho + (1-\beta)\eta \quad (2)$$

donde β es una constante entre 0 y 1, la cual controla la mezcla de la magnitud del gradiente ρ y la información local η.

Una estimación mejorada del algoritmo de CM puede ser obtenida al incluir una ponderación dentro del segmentador, siendo los pesos 1-φ_i. Dado que para los voxeles cercanos a un borde estos pesos son pequeños, la propiedad de preservación de discontinuidades del filtrado basado en CM se realza más a fondo. A partir de la expresión (1), la estimación del CM ponderada por la confianza de bordes viene a ser

$$M_h(x) = \frac{1}{\sum(1-\varphi_i)} \sum_{x_i \in S_h(x)} (1-\varphi_i) X_i - x \quad (3)$$

Este procedimiento de CM ponderado es aplicado para datos especificados tanto en el dominio espacial como en el dominio de la intensidad, lo cual constituye un dominio conjunto espacio-intensidad (Comaniciu, 1999a). La calidad de la segmentación es

controlada por el parámetro espacial h_s y el parámetro de intensidad h_i, los cuales son parámetros de resolución definidos como radios de la ventana en su respectivo dominio. En el algoritmo de segmentación por CM, la imagen es filtrada remplazando el valor de cada voxel por la componente de la moda asociada a éste, y entonces las modas, localizadas dentro de $h_i/2$ en el espacio intensidad y que satisfagan una condición débil de la fuerza del límite son fusionadas de manera recursiva hasta su convergencia. Tal medida de fuerza del límite se deriva directamente del mapa de confianza de bordes (φ) agregando valores de confianza a los pixeles a lo largo del límite que separa las regiones. Siempre que la medida esté por debajo de un umbral dado, las regiones finalmente serán unidas desarrollando operaciones de cerradura transitiva por cada borde en el gráfico de la adyacencia de regiones (Regions Adjacency Graph [RAG]) de la imagen filtrada. Una vez que la imagen fusionada es obtenida, se aplica un proceso de podado para remover todas las regiones cuya área es menor a un tamaño mínimo definido (μ). El proceso de podado se repite de manera iterativa hasta que el número de regiones permanece sin cambio o hasta que cierto número de iteraciones es alcanzado (Jiménez-Alaniz, Medina-Bañuelos, & Yáñez-Suárez, 2003).

Base de datos e imagenología

El presente estudio consiste en la evaluación de un método propuesto de segmentación no paramétrico por CM, a partir de imagenología de RM DWI, con el objeto de extraer regiones cerebrales afectadas por ACV isquémicos, así mismo como analizar los resultados.

- *Pacientes*

La base de datos consta de pacientes que presentaron síntomas de un infarto cerebral isquémico y que fueron admitidos en fase aguda a la Unidad de Urgencias Cerebro Vasculares del Pr. Samson en el Hospital La Salpêtrière en París, Francia. La población de pacientes consistió de 20 sujetos (edad M=57±11 años, rango [26, 78]; donde 100% de los pacientes presentaron oclusión, de los cuales 60% tuvieron una re-perfusión completa, 25% una re-perfusión parcial y 15% ningún tipo de re-perfusión).

Todos los pacientes presentaron un infarto hemisférico agudo y fueron escaneados con DWI dentro de las 6 primeras horas subsiguientes al inicio de los síntomas (M=2.8±0.9 hrs, rango [1.5, 4.8]).

- *Imagenología: parámetros*

Las secuencias DWI consisten de 24 cortes axiales (256 x 256 voxeles, 1.09375 x 1.09375 mm^2 y 5.5 mm de grosor) con una separación entre cortes de 0.5 mm Cada corte axial fue obtenido con imágenes de secuencias spin-echo single-shot multi-cortes con una adquisición de línea de base T2 (b = 0 $s \cdot mm^{-2}$) y b=1000 $s \cdot mm^{-2}$. Las cartografías del coeficiente aparente de difusión (Apparent Diffusion Coefficient [ADC]) fueron generadas con una herramienta computacional especializada (FuncTool, General Electric, Buc, France).

- *Pre-procesamiento de Imágenes*

Las herramientas para el procesamiento de las imágenes originales fueron desarrolladas en Matlab, sobre una estación de trabajo convencional bajo sistema operativo Linux y bajo el ambiente VISA (http://brainvisa.info). De manera retrospectiva fueron obtenidas mediciones cuantitativas, a partir de las secuencias

DWI, para la región patológica de interés (ROI): el volumen de la lesión DWI, el cual ha sido considerado como el centro isquémico del infarto. En cuanto a las cartografías de ADC, estás fueron umbralizadas entre 150 y 1200 mm^2s^{-1} (Na, Thijs,& Albers, 2004) para remover de las secuencias DWI los voxeles contaminados por el efecto de volumen parcial del fluido cerebroespinal, para así obtener una máscara sobre las secuencias DWI y delimitar de esta manera las regiones anatómicas cerebrales a segmentar, como puede apreciarse en la Figura 1.

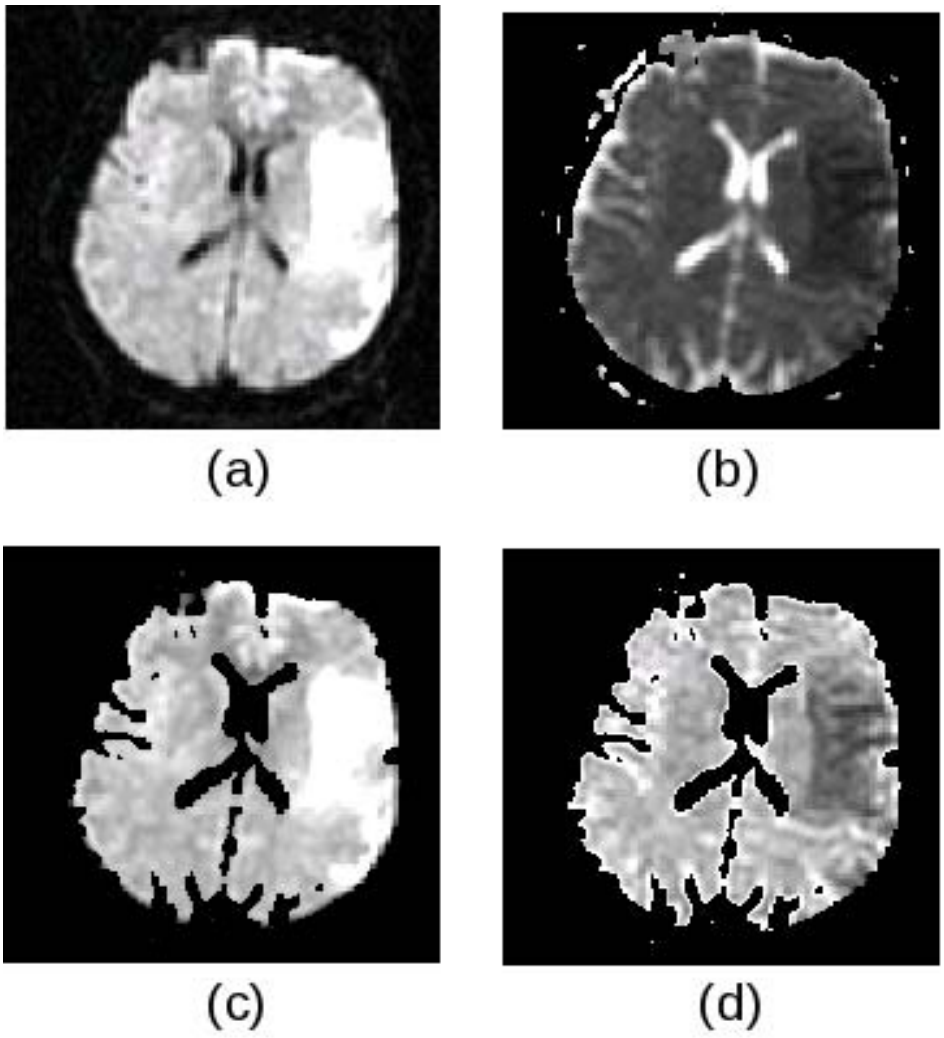


Figura 1. (a) Corte axial de una secuencia ponderada de difusión de RM (DWI) de un paciente que presenta un accidente cerebral isquémico agudo; (b) Cartografía del coeficiente aparente de difusión (ADC) correspondiente; (c) Máscara DWI a la cual se aplicará la técnica de segmentación; (d) Cartografía ADC umbralizada entre 150 y 1200 mm^2s^{-1} para remover de la secuencia DWI los voxeles contaminados por el efecto de volumen parcial del fluido cerebroespinal.

Por cada paciente, todas las ROI fueron manualmente delineadas por un neurólogo experto para poder comparar y evaluar de manera cuantitativa las segmentaciones obtenidas por el método automático propuesto.

Resultados

El método de segmentación por CM no fue sensible para el caso de pacientes donde el volumen de la lesión isquémica era muy pequeño (<3 cm^3), siendo una de las limitaciones observadas (Hevia-Montiel et al., 2007).

La metodología de segmentación 3D propuesta se puede resumir como se presenta a continuación: I) El cálculo del mapa de confianza de bordes a partir de los datos a ser segmentados; II) El filtrado por medio del proceso de CM y; III) El análisis de adyacencia de regiones, aplicando operaciones de cerradura transitiva y podado, como se muestra en la Figura 2.

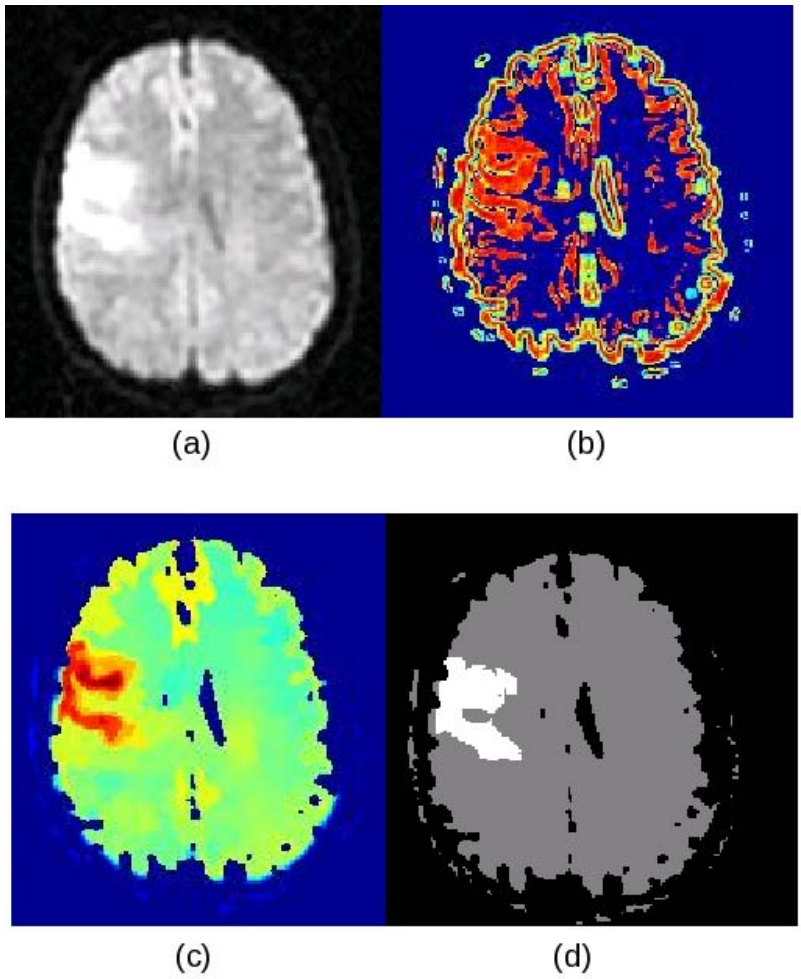


Figura 2. Resultados intermedios correspondientes a los método de segmentación evaluados: (a) Corte axial original de la RM DWI de un paciente que presenta un accidente isquémico cerebral, (b) el mapa de confianza de bordes obtenido a partir de los datos de DWI; (c) la imagen filtrada por CM (método convencional) y (d) la imagen segmentada con las modas resultantes.

El volumen promedio (M±DE) de las lesiones isquémicas delineadas por el neurólogo experto fue de 45.6±41 cm^3 y su respectivo valor promedio de ADC fue de 635±46 mm^2s^{-1}.

Los parámetros correspondientes para el control de la mezcla (β=0.1), el radio espacial (h_s=4), el radio de intensidad (h_i=40) y el tamaño mínimo de regiones (μ=120) considerados fueron conservados constantes a través del proceso de segmentación para todo el conjunto de datos. Cabe mencionar que este ajuste de parámetros se hizo en base a 4 pacientes que no fueron incluidos para la evaluación.

Se realizó la segmentación 3D de la lesión isquémica por cada paciente de la base de datos por medio del método propuesto de CM con el objeto de validar los resultados del método. El promedio del volumen segmentado de la lesión por el método fue 44.9±48 cm^3, con una correlación significativa en relación al volumen segmentado manualmente por el experto de r=0.938 ($p<1.02x10^{-13}$) con una correlación significativa de r=0.906 ($p<4.02x10^{-13}$). La Figura 3 muestra la relación del volumen delineado de manera manual por el experto para los pacientes de la base de datos, así como el volumen segmentado por el método de CM.

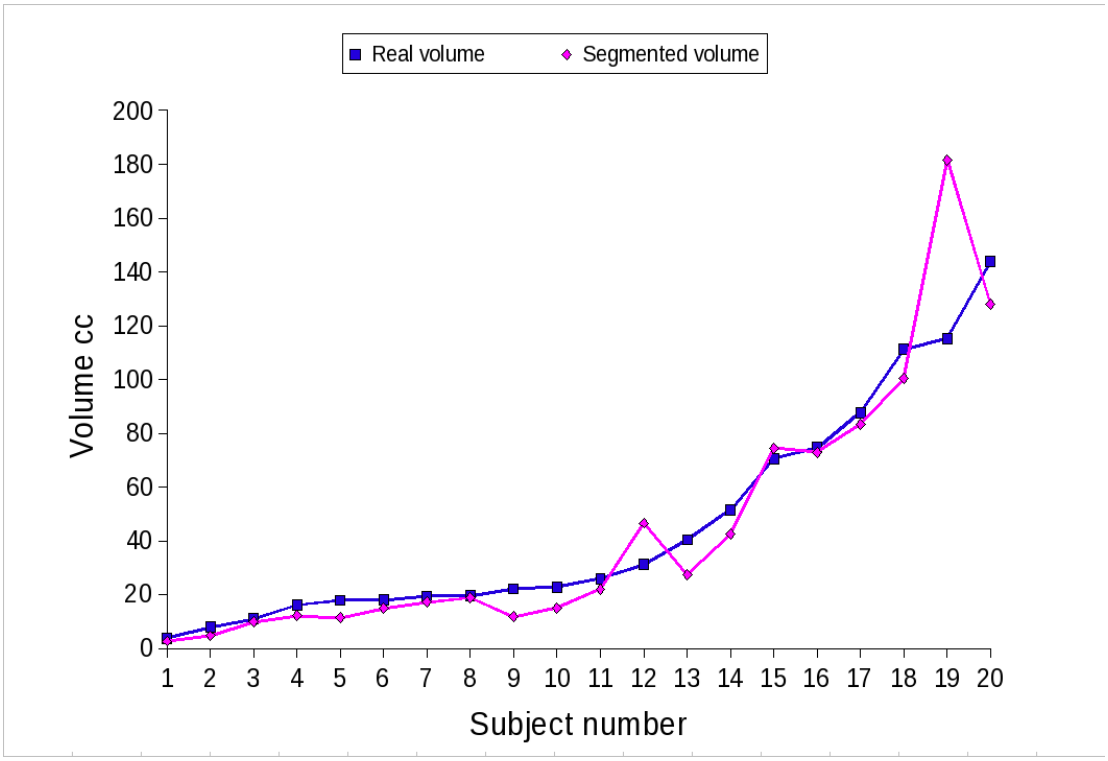


Figura 3. Volumen de lesiones isquémicas cerebrales: (a) delineadas manualmente por el experto (azul) y (b) segmentadas por el método de CM propuesto (rosa) para cada uno de los pacientes de la base de datos.

El interés de este trabajo es extraer el volumen de la lesión isquémica a partir de imágenes DWI, por lo que para evaluar el desarrollo del método propuesto de segmentación se han calculado el coeficiente de Tanimoto (CT), el porcentaje

de falsos-negativos (FN, es decir, el volumen de la lesión isquémica que no fue encontrado por el método de segmentación) y el porcentaje de falsos-positivos (FP, es decir, regiones sanas de tejido cerebral que fueron clasificadas como lesión).

El coeficiente de Tanimoto es un índice de similitud, obtenido entre la imagen segmentada por el método propuesto *(X)* y la segmentación hecha por el experto *(Y)*, el cual es la razón del número de elementos que se tienen clasificados en común como clase *k* y el número de todos los elementos clasificados como clase *k*. Está entonces definido como

$$CT_{XY}(k) = \frac{n_{X\cap Y}(k)}{n_X(k) + n_y(k) - n_{X\cap Y}(k)} = \frac{n_{X\cap Y}(k)}{n_{X\cup Y}(k)} \quad (4)$$

El promedio del porcentaje del índice de similitud (M±DE) entre el volumen de la lesión isquémica segmentada por el método propuesto y el volumen delineado manualmente por el experto fue de 0.618±0.15 con un rango de [0.304,0.825]. El promedio de FN fue de 0.248±0.14 con un rango de [0.015, 0.514] y con respecto a los promedios de FP fueron 0.133±0.12 con un rango de [0.002, 0.396]. Una cuantificación más detallada acerca de los índices CT, FP y FN para el caso del método de segmentación propuesto se muestra en la Figura 4.

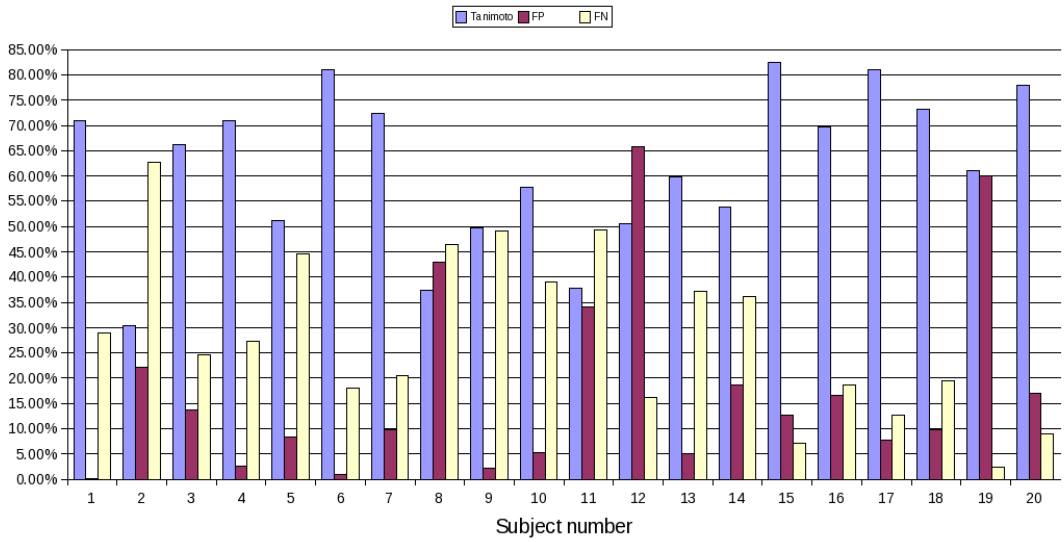


Figura 4. Porcentaje del índice de similitud CT, falsos-positivos FP y falsos-negativos FN para cuantificación del volumen segmentado de la lesión isquémica para cada sujeto de la base de datos.

Un ejemplo del volumen de la lesión isquémica cerebral delineada manualmente por el experto, así como la segmentación automática de las lesiones obtenidas por el método de CM se presenta en la Figura 5. En este ejemplo se muestran los resultados obtenidos para el corte axial seleccionado

en el caso de dos pacientes (sujeto número 37 y 20 de la Figura 3).

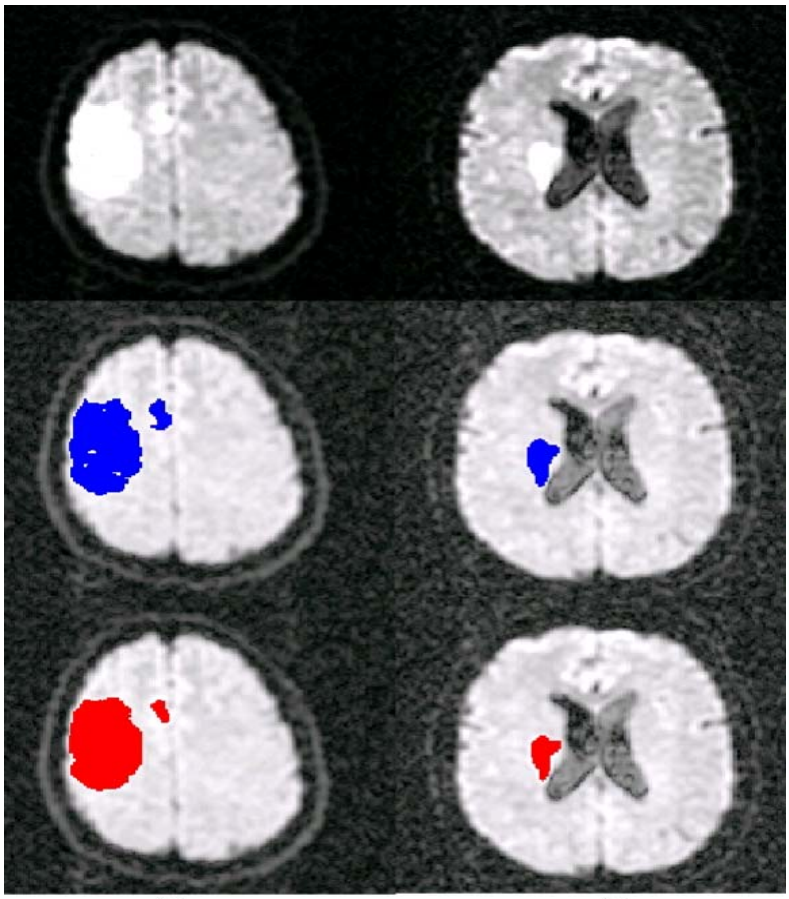


Figura 5. Un ejemplo de la segmentación automática por el método de CM en el caso de dos pacientes (muestra de un corte axial) cuyos volúmenes reales fueron (a) 70.6 cm^3 y (b) 3.9 cm^3 (mostrados en el primer renglón), la segmentación manual realizada por el experto del volumen del infarto mostrado en azul (segundo renglón), el volumen del infarto segmentado por el método de CM fue de (a) 74.5 cm^3 y (b) 2.7 cm^3 (tercer renglón). El valor promedio de ADC para la segmentación manual fue de (a) 592 mm^2s^{-1} y (b) 539 mm^2s^{-1}, para el volumen segmentado por el método automático de CM fue de (a) 598 mm^2s^{-1} y (b) 513 mm^2s^{-1}. Los coeficientes del índice de Tanimoto entre la segmentación manual por el experto y la segmentación por el método propuesto de CM fueron de (a) 0.825 y (b) 0.710.

Por lo que puede observarse en la Figura. 3, se presentaron algunos casos particulares donde el método de segmentación por CM no fue sensible a infartos pequeños. Otro caso particular fueron los casos de segmentación del volumen donde el índice de similitud de Tanimoto fue inferior al 50%, en estos casos la lesión isquémica de control estaba formada por varias pequeñas regiones y sólo por el método automático fue segmentada una de ellas, o bien, se segmentaron otras regiones cerebrales como parte de una lesión isquémica cuando

realmente no lo son de acuerdo a la segmentación manual del experto. La Figura 6 muestra los resultados obtenidos en el caso de dos sujetos con un índice de similitud CT inferior a 50% (sujetos números 2 y 8 de la Figura 3). La Figura 6 muestra el volumen de la lesión isquémica cerebral delineada manualmente por el experto y el volumen segmentado por el método automático de CM.

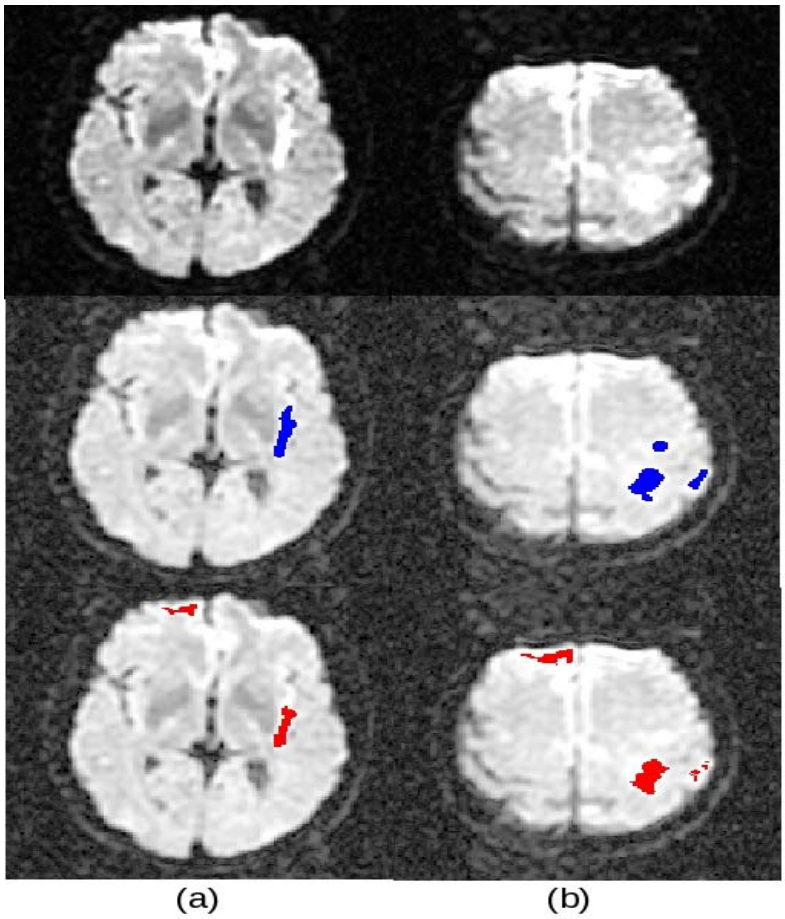


Figura 6. Un ejemplo de segmentación automática en dos sujetos (se muestra solo un corte axial) con un volumen de (a) 7.9 cm^3 y (b) 19.6 cm^3 (mostrados en el primer renglón), la segmentación manual realizada por el experto del volumen del infarto mostrado en azul (segundo renglón), el volumen del infarto segmentado por el método de CM fue de (a) 4.7 cm^3 y (b) 18.9 cm (tercer renglón). El valor promedio de ADC para la segmentación manual fue de (a) 654 mm^2s^{-1} y (b) 690 mm^2s^{-1}, para el volumen segmentado por el método de CM fue de (a) 748 mm^2s^{-1} y (b) 770 mm^2s^{-1}. Los coeficientes del índice de Tanimoto entre la segmentación manual por el experto y por el método propuesto fueron (a) 0.304 y (b) 0.374.

Discusión

La segmentación automática o semi-automática de lesiones isquémicas a partir de secuencias DWI es algo difícil debido a varias razones como son el ruido inherente que se tiene presente en la imagen al momento de su adquisición, el efecto de volumen parcial, el traslape de intensidades

en la imagen, así como la presencia de artefactos. Son pocos los trabajos que se han reportado para el caso de segmentación de lesiones isquémicas por infartos cerebrales, Martel, Allder, Delay, Morgan, y Moody (1999) proponen un método semi-automático para determinar el volumen de la lesión isquémica mediante un algoritmo de umbralización adaptiva incorporando restricciones espaciales, sin embargo la clasificación en zonas con presencia de artefactos y zonas nerviosas no puede ser bien distinguida la lesión isquémica. Existen también técnicas de segmentación basadas en atlas y que han sido propuestas para resolver el problema de segmentación de lesiones patológicas a partir de IRM convencional (Leemput, Maes, Vandermeulen, & Suetens, 1999). A pesar de que los métodos de segmentación basados en atlas trabajan bien la segmentación de regiones patológicas a partir de IRM convencional, es difícil utilizarlos en el caso de lesiones isquémicas debido al traslape de intensidades que existe en una secuencia DWI entre la región del infarto y el tejido normal (Li, Tian, Li, & Dai, 2004). Así mismo, muchas de las técnicas de segmentación de lesiones isquémicas discutidas y reportadas en el campo de accidentes cerebro-vasculares requieren de consideraciones iniciales, como son el número de clases de tejido presentes en la imagen, una base de datos multi-paramétrica (Soltanian-Zadeh, 2003), clasificaciones multi-escala, así como requerimientos de pre-procesamiento de la imagen para la corrección de sesgo, o bien de un registro local o global entre un atlas y la IRM del paciente (Hevia-Montiel et al., 2007).

Un método de segmentación a partir de secuencias DWI ha sido propuesto para encontrar el volumen de lesiones isquémicas, el cuál está exclusivamente guiado por los datos e información contenida en la imagen, basado en el algoritmo de CM de radio fijo y no requiere de ninguna consideración estadística *a priori*, ni de ningún tipo de inicialización o pre-procesamiento de la imagen. El método arrojó buenos y prometedores resultados, fue un método de estimación robusto, sin embargo la desventaja que se presentó es que no era sensible para lesiones isquémicas cuyo volumen era pequeño (volumen <3 cm^3) (Hevia-Montiel et al., 2007). Sin embargo, una ventaja es que se fijó el conjunto de parámetros requeridos por el método de sólo una vez de manera inicial, por lo que no se tiene que ajustar para cada sujeto, y se consideró como una estimación robusta dado que tampoco se necesita de ningún procedimiento de corrección *a priori*.

Conclusiones

La segmentación del volumen inicial de una lesión isquémica es considerada de gran importancia para el diagnóstico y evaluación clínica en la toma de decisión sobre el tipo de terapia trombolítica en pacientes que han sufrido un infarto cerebral agudo. Podemos concluir que el método evaluado de CM es totalmente guiado por la información contenida en la DWI, utilizando un conjunto de parámetros fijos que no se requiere fijar para cada sujeto, además el uso de mapas de confianza de bordes preservó de manera adecuada los bordes de la lesión isquémica y es una estimación robusta dado que no se requiere ningún proceso de corrección *a priori*. La aproximación es totalmente automática, por lo que juega un rol importante en la evaluación clínica del

tratamiento de un infarto isquémico cerebral.

Referencias

Bezdek, J. C., Hall, L. O., & Clarke, L. P. (1993). Review of MR image segmentation techniques using pattern recognition. *Medical Physics, 20,* 1033-1048.

Christoudias, C. M., Georgescu, B., & Meer, P. (2002). *Synergism in low level vision. Trabajo presentado en el* 16th International Conference on Pattern Recognition.

Clarke, L. P., Velthuizen, R. P., Camacho, M. A., Heine, J. J., Vaidyanathan, M., Hall, L. O., et al. (1995). MRI Segmentation: Methods and Applications. *Magnetic Resonance Imaging*, *13,* 343-368.

Comaniciu, D., & Meer, P. (1999a). Mean shift analysis and applications. *IEEE International Conference of Computer Vision*, 1197–1203.

Comaniciu, D., & Meer, P. (1999b). Distribution free decomposition of multivariate data. *Pattern Analysis and Applications, 2*, 22-30.

Comaniciu, D., Ramesh, V., & Meer, P. (2000). Real-Time tracking of non-rigid objects using mean shift. *IEEE Conference on Computer Vision Pattern Recognition*, *2,* 142-149.

Cosnard, G., Duprez, T., & Grandin C. (1999). Imagerie de diffusion et de perfusion par résonance magétique de l'encèphale. *Louvain Medical, 118,* 129-140.

Fukunaga, K., & Hostetler, L. D. (1975). The estimation of the gradient of a density function, with applications in pattern recognition. *IEEE Transaction on Information Theory*, *21,* 32-40.

Gas, A., Hirsch, J. G., & Behrens, S. (2000). Exemplary studies on diffusion and perfusion weighted magnetic resonance imaging in acute neurological disease. *Electromedica-68, 2,* 106-111.

Georgescu, B., Shimshoni, I., & Meer, P. (2003). Mean Shift based clustering in high dimensions: A texture classification example. *International Conference Computer Vision*, 456-463.

González Ballester, M.A., Zisserman, A. & Brady, M. (2000). Segmentation and measurement of brain structures in MRI including confidence bounds. *Medical Image Analysis, 4,* 189-200.

Han, Y., Li, E., Tian, J., Chen, J., Wang, H., & Dai, J. (2006). The application of diffusion- and perfusion- weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis and therapy of acute cerebral infarction. *International Journal of Biomedical Imaging,* (2006), 1–11.

Hevia-Montiel, N., Jiménez-Alaniz, J.R., Medina-Bañuelos, V., Yáñez-Suárez, O., Rosso, C., Samson, Y., & Baillet, S. (2007). *Robust nonparametric segmentation of infarct lesion from difusión-weighted MR images.* 29th IEEE EMBS Annual International Conference, 2102 – 2104.

Hevia-Montiel, N., Rosso, C., Chupin, M., & Deltour, S. (2006). Automatic prediction of infarct growth in acute ischemic stroke from MR apparent coefficient maps. *International Journal Computer-Assisted Radiology and Surgery, 1*(57), 115–117.

Jiménez, J. R., Medina, V., & Yáñez, O. (2002). Nonparametric density gradient estimation for segmentation of cerebral MRI. *International Proccedings of the Second Joint EMBS/BMES Conference*, 1076–1077.

Jiménez-Alaniz, J. R., Medina-Bañuelos, V., & Yáñez-Suárez, O. (2006). Datadriven brain MRI segmentation supported on edge confidence and a priori tissue information. *IEEE Transaction of Medical Imaging, 25*(1), 74-83.

Jiménez-Alaniz, J. R., Medina-Bañuelos, V., & Yáñez-Suárez, O. (2003). Nonparametric MRI segmentation using mean shift and Edge confidence maps. *Progress in Biomedical Optics and Imaging*, *4,* 1433-1441.

Leemput, K. V., Maes, F., Vandermeulen, D., & Suetens, P. (1999). Automated model-based bias field correction of MR images of the brain. *IEEE Transaction of Medical Imaging, 18*(10), 885-896.

Li, W., Tian, J., Li, E., & Dai, J. (2004). Robust unsupervised segmentation of infarct lesion from diffusion tensor mr images using multiscale statistical classification and partial volume voxel reclassification. *Neuroimage,23,* 1507-1518.

Martel, A. L., Allder, S. J., Delay, G. S., Morgan, P. S., & Moody, A. R. (1999). Measurements of infarct volume in stroke patients using adaptive segmentation of diffusion weighted MR images. *Proceedings of the Second International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*, (1678), 22–31.

Na, D. G., Thijs, V. N.,& Albers, G. W. (2004). Diffusion-weighted MR imaging in acute ischemia: Value of apparent diffusion coefficient and signal intensity thresholds in predicting tissue at risk and final infarct size. *American Journal of Neuroradiology, 25,* 1331–1336.

Oppenheim, C., Samson, Y., & Manaï, R. (2000). Prediction of malignant middle cerebral artery infarction by diffusion-weighted imaging. *Stroke, 31,* 2175-2181.

Shaefer, P. W., Ozsunar, Y., & He, J. (2003). Assesing tissue viability with MR diffusion and perfusion imaging. A*merican Journal of Neuroradiology, 24,* 436-446.

Shoroeter, P., Vesin, J., Langenberger, T., & Meulli, R. (1998). Robust parameter estimation of intensity distribution for brain magnetic resonance images. *IEEE Transaction on Medical Imaging, 17*,172-186.

Soltanian-Zadeh, H., Mitsias, P. D., Khalighi, M. M., Lu, M., Ebadian, H. B., & Ewing, J. R. (2003). Relationships among isodata, DWI, MTT, and T2 lesions in stroke. *Proccedings of International Society of Magnetic Resonance Medical, 11,* 2245.

Van Everdingen, K. J., van der Grond, J., Kappelle, L. J., Ramos, M. P., & Mali, W. P. T. M. (1998). Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in acute stroke. *Stroke, 29,* 1783-1790.

Wells, W. M., Grimson, W. E. L., Kikinis, R., & Jolesz, F. A. (1996). Adaptive Segmentation of MRI Data. *IEEE Transaction on Medical Imaging, 15,* 429-442.

Anomia Disociada en un Bilingüe Tardío con Mejor Conservación de L2

Alfredo Ardila

Florida International University, Miami, Florida, EE.UU.

Correspondencia: Alfredo Ardila, 12230 NW 8 Street, Miami, Florida 33182, EE.UU. Correo electrónico: ardilaa@fiu.edu

Resumen

Los sujetos bilingües pueden presentar afasias paralelas (la afasia es similar en ambas lenguas) o disociadas (la forma y la gravedad de la afasia es diferente entre las dos lenguas). Es inusual hallar casos de afasias disociadas con una mejor conservación de la segunda lengua (L2). Se presenta el caso de una mujer diestra de 63 años, con 11 años de educación, hablante nativa del español. Ha vivido en los Estados Unidos durante 38 años. Nunca estudió inglés formalmente, pero ha alcanzado algún nivel básico de inglés. Súbitamente presentó cefalea grave, debilidad en el hemicuerpo derecho e inestabilidad en la marcha. Una TAC mostró una hemorragia subaracnoidea extensa con hemorragia temporal intracerebral. En su lenguaje se encontró un defecto importante en la comprensión del lenguaje asociado con fallas graves en la memoria verbal (afasia de Wernicke), defectos en el lenguaje repetitivo, anomia grave asociada con parafasias fonológicas, parafasias semánticas y neologismos; alexia central y agrafia afásica. El defecto en la denominación fue más grave en español que en inglés, y a pesar de que el examen se realizó en español, la paciente mostró una clara tendencia a responder en inglés, cambiar al inglés, y mezclar el inglés y el español. La paciente presenta una anomia disociada, encontrándose L2 (inglés) mejor conservado que la primera lengua (L1) (español).

Palabras clave: Afasia, bilingüismo, afasia de Wernicke, afasia disociada.

Summary

Aphasia in bilinguals can be parallel (aphasia is similar in both languages) or dissociated (type and severity of aphasia is different in

both languages). It is infrequent to find dissociated aphasias with a better preservation of the second language (L2). Here the case of a 63 year-old right handed female with 11 years of education is presented; she is a native Spanish speaker, but has lived in the USA during the last 38 years. She never studied English in a formal way, but after years, she has learned some English. Suddenly she presented right hemibody weakness and gait instability. A CT scan of the brain showed an extensive subarachnoid hemorrhage and temporal intracerebral hemorrhage. A significant language understanding defect was found associated with severe impairments in verbal memory (Wernicke aphasia), difficulties in language repetition, severe anomia with phonological and semantic paraphasias and neologisms; central alexia and aphasic agraphia. Naming defect was more severe in Spanish than in English; in spite that the evaluation was performed in Spanish, patient presented a clear tendency to answer in English, to switch to English, and mixing English and Spanish. Patient presented a dissociated anomia with a better conservation of L2 (English) that the first language (L1) (Spanish)

Key words: Aphasia, bilingualism, Wernicke aphasia, dissociated aphasia

Introducción

Se ha observado que en caso de patología cerebral, los sujetos bilingües pueden presentar una afasia paralela (la afasia es similar en ambas lenguas) o disociada (la forma y la gravedad de la afasia es diferente entre las dos lenguas) (Paradis, 2001). Fabbro (2001) informó que en un grupo de 20 pacientes afásicos, el 65% presentaron una afasia similar en ambas lenguas, en tanto que un 20% se observó un defecto verbal más evidente en L2 (segunda lengua) y en el 15% restante la afasia fue mas grave en L1 (primera lengua). Estos porcentajes puede considerarse relativamente típicos: en la mayoría de los casos la afasia afecta en forma similar ambas lenguas, pero en ocasiones la afasia puede disociarse, siendo generalmente más grave en L2 que en L1.

Existe una diversidad de variables que puede afectar el patrón especifico de afasia en bilingües, entre ellos: cuál es la lengua dominante, la edad de adquisición de las dos lenguas, la lengua utilizada durante la vida diaria, la actitud emocional hacia cada lengua, la lengua utilizada en el momento que en aparece la afasia, la distancia estructural entre las dos lenguas, etc. (Ardila, 2006; Paradis, 2001). Igualmente, existen diversos los patrones de recuperación de la afasia en bilingües.

Caso Clínico

Mujer diestra de 63 años, con 11 años de educación, hablante nativa del español. Nació en Ecuador pero ha vivido en los Estados Unidos durante 38 años. Nunca estudió inglés formalmente, pero durante su permanencia en los Estados Unidos ha alcanzado un nivel básico de inglés. Según su esposo, la paciente puede mantener una conversación sencilla de la vida diaria; su nivel de comprensión de la lectura es de aproximadamente un 70%, pero no sabe escribir en inglés. El lenguaje en su casa es siempre el español. La paciente trabaja en labores de aseo en una universidad.

Súbitamente presentó cefalea grave, debilidad en el hemicuerpo derecho e inestabilidad en la marcha. Una TAC mostró una hemorragia subaracnoidea extensa

temporal. Se colocó quirúrgicamente un gancho de la arteria cerebral media izquierda. Una angiografía posterior mostró dos aneurismas pequeños residuales en la arteria cerebral media. Un mes después de su accidente vascular se realizó una evaluación de su lenguaje.

Se encontró que la paciente no presentaba ningún defecto visual o auditivo evidente. No se encontraron defectos en sus campos visuales. No se observaron defectos evidentes en su motricidad gruesa o fina. No se halló desviación facial y la lengua protruía en una posición media. La paciente presentaba un lenguaje espontáneo fluido, respondiendo a preguntas sencillas, pero luego de unas pocas palabras su lenguaje usualmente se convertía en una jerga incomprensible. No se observaron desviaciones fonéticas en su habla. El volumen de la voz fue normal pero su velocidad se encontró ligeramente disminuida. La prosodia se halló dentro de un rango normal. A pesar de que la evaluación se realizó exclusivamente en español (excluyendo la Prueba de Denominación de Boston, que se aplicó dos veces), la paciente mostró una clara tendencia a cambiar permanentemente al inglés.

Al describir la Lámina no.1 de la Prueba de Boston para el Diagnóstico de las Afasias (Goodglass & Kaplan, 1979), exploró la figura utilizando una secuencia de izquierda a derecha, pero no se observó negligencia hemi-espacial. Utilizó 54 palabras y claramente logró integrar la figura. Frecuentemente mezcló el español y el inglés. Se hallaron neologismos y parafasias. El paragramatismo fue evidente. Describió la figura de la siguiente forma:

> *"Los niños están…el niño está cogiendo los dos /kajin/. What is this? Las galletas /bida/…/brila/ a la hermana pero el mudacho vi que la mamá está got the el agua y limpia los /situres/ los platos porque está preocupada del baby que está el /tabiar/ y what is this?*"

Logró producir todos los fonemas y las combinaciones fonémicas del español. Sin embargo, se notó una disminución en su agilidad verbal. Pudo rápidamente repetir palabras simples (i.e., *mamá-mamá*) pero fracasó en la repetición rápida de palabras complejas (i.e., *católico-apostólico*), y al intentarlo, su lenguaje se hizo una jerga. Pudo contar del 1 al 10, pero no logró contar en orden inverso. Le fue imposible decir los días de la semana o los meses del año. Cuando el examinador inició la secuencia (*lunes, martes*…) la paciente continuó con una jerga en inglés.

Su nivel de comprensión en el lenguaje conversacional estaba disminuido. Pudo seguir órdenes de un nivel e inconsistentemente órdenes de dos niveles. Su puntaje en la subprueba de Comprensión Auditiva de Palabras y Oraciones del Examen Multilingüe de las Afasias, versión española (Rey & Benton, 1991), correspondió al percentil 1. Igualmente, su puntaje en la Prueba de las Fichas también correspondió al percentil 1. No se hallaron defectos de discriminación fonológica.

La habilidad para encontrar palabras se halló alterada. En la Prueba de Denominación de Boston (Garcia-Albea, Sanchez-Bernardos, & del Viso-Pabón, 1996) su puntaje en español fue 13/60 y en inglés 18/60. A pesar de que La Prueba de Denominación de Boston no ha sido normalizada en sujetos bilingües, es usual en los trabajos de investigación considerar que en bilingües tardíos español/inglés en los Estados Unidos (personas que llegaron como adultos a los

Estados Unidos y no han tenido un aprendizaje formal del inglés), el puntaje normal esperado es de aproximadamente 30/60 (Rosselli et al., 2003). Dada la actividad laboral de la paciente y su limitado uso del inglés, es dudoso que su conocimiento del inglés haya alcanzado ese nivel. Pero aún así, se podría suponer que su ejecución en inglés fue de aproximadamente un 60% (18/30) con relación a su nivel premórbido. Considerando su edad y su nivel educacional, su puntaje esperado en español podría ser de aproximadamente 55/60. Su ejecución en español en la Prueba de Denominación de Boston sería entonces un 23% (13/55) de la esperada. Existe entonces una disociación evidente en su habilidad para denominar en inglés (L2) y su habilidad para denominar en español (L1) (60% vs. 23%).

Las claves fonológicas en ocasiones ayudaron a recuperar la palabra, enfatizando que se trataba de un defecto afásico, no visoperceptual. Se registraron varias parafasias fonológicas (i.e., *tijeras->tirofia)* y semánticas (i.e., *camello->llama*). Los neologismos fueron abundantes (i.e., *cactus->/ikasul/*). También se registró una parafasia por proximidad (*copa-> wine, champagne*). Su puntaje en la subprueba de Denominación Visual del Examen Multilingüe de las Afasias, versión española (Rey & Benton, 1991) también correspondió al percentil 1.

Las dificultades de denominación también se hallaron en partes del cuerpo. Denominó correctamente 3/10 partes del cuerpo y ninguno de los dedos. Al menos en una ocasión hizo una amalgama entre el nombre en inglés y el nombre en español (cheek + quijada =>*chikada*). Denominó correctamente los colores. A la pregunta "¿Cuáles son los colores de la bandera de Ecuador?" respondió "*amarillo, rojo y the blue*".

En las pruebas de fluidez verbal utilizando categorías semánticas (animales) logró decir dos palabras en un minuto (percentil 1). En esta prueba respondió en la forma siguiente: "*my perritos… so, my pajaritos también…*". No logró hallar ninguna palabra que comenzara con las letras F, A, o S.

El lenguaje repetitivo fue normal para palabras cortas de alta frecuencia (i.e., *casa, mesa*), pero la repetición de palabras largas de baja frecuencia fue imposible (i.e., *dromedario->dromedaro*). Sin embargo, pudo repetir una frase de cinco palabras (i.e., *El auto no encendió ayer)*. Esta ejecución corresponde al percentil 1.

La paciente logró señalar letras y leer palabras simples. Al intentar leer un texto de 109 palabras, sólo pudo correctamente leer 30 palabras, aunque incluyendo un número significativo de paralexias literales y morfológicas (i.e., *cayeron->creyeron*). Después de las 30 primeras palabras, la lectura se hizo una jerga. Al menos una palabra en español se leyó en inglés (*UNO->one*). Pudo escribir su nombre y algunas palabras sencillas al dictado (i.e*., casa*) pero fracasó en la escritura de palabras más complejas (i.e., *ventana->venjobados; libro->livinbont*). No se encontró apraxia ideomotora o ideacional.

Discusión

El examen del lenguaje muestra un trastorno importante en la comprensión del lenguaje asociado con fallas graves en la memoria verbal (afasia de Wernicke tipo II). No se encontraron, sin embargo, defectos evidentes en la discriminación fonológica. Se observan además defectos en el lenguaje repetitivo, y una anomia grave asociada con parafasias fonológicas, parafasias semánticas y neologismo, que en ocasiones conformaron una jerga afásica. El defecto en la

denominación fue más grave en español que en inglés. Su alexia corresponde a una alexia central y su agrafia es una agrafia afásica.
Es importante enfatizar que la paciente es una mujer bilingüe tardía; sólo estuvo expuesta al inglés cuando se trasladó a vivir a los Estados Unidos (aproximadamente a los 25 años de edad) y su conocimiento y manejo del inglés son limitados. Su lengua familiar sigue siendo el español, y dado su trabajo, su uso del inglés es mínimo. Sin embargo, su anomia es más grave en español que en inglés, la paciente permanentemente cambia su lengua al inglés y muestra una preferencia evidente por el inglés. Es posible suponer que en casos como éste, las dos lenguas no tienen una organización completamente coincidente en el cerebro, y probablemente L2 depende de circuitos cerebrales más extensos, permitiendo cierta conservación en caso de una patología cerebral que afecta la lengua nativa. Tal supuesto es congruente con los estudios tanto de estimulación cerebral como de neuroimágenes en bilingües (Marian, Spivey, & Hirsch, 2003) que sugieren que la representación cerebral del lenguaje en sujetos bilingües incluye componentes tanto superpuestos como diferentes, y en general, el patrón de activación cerebral es más extenso cuando se utiliza L2 que cuando se utiliza L1.

Referencias

Ardila, A. (2006). *Las afasias.* Recuperado en Febrero 15, 2008, de http://www.aphasia.org/docs/LibroAfasiaPart1.pdf

Fabbro, F. (2001). The bilingual brain: bilingual aphasia. *Brain and Language,79,* 201-210.

Garcia-Albea, J. E., Sanchez-Bernardos, M. L., & del Viso-Pabón, S. (1996). Test de Boston para el Diagnóstico de la Afasia: Adaptación Española. En H. Goodglass, & E. Kaplan (Eds.), *La Evaluación de la Afasia y de Trastornos Relacionados* (2a. ed., pp. 45-68). Madrid: Medica Panamericana.

Goodglass, H., & Kaplan, E. (1979). *Evaluación de la Afasia y de Trastornos Similares*. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Marian, V., Spivey, M., & Hirsch, J. (2003). Shared and separate systems in bilingual language processing: converging evidence from eyetracking and brain imaging. *Brain and Language, 86,* 70-82.

Paradis, P. (2001). Bilingual and polyglot aphasia. En F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology: Vol 3. Language and* Aphasia (2da. ed., pp. 69-94). Amsterdam: Elsevier.

Rey, G., & Benton, A. (1991). *Examen de afasia multilingüe*. Iowa: AJA Associates Inc.

Rosselli, M., Ardila, A., Salvatierra, J., Marquez, M., Matos, L., & Weekes, V. A. (2003). A cross-linguistic comparison of verbal fluency tests. *International Journal of Neurosciences, 112,* 759-776.

Insuficiencia Renal Crónica y sus Efectos en el Funcionamiento Cognoscitivo

Sofía Sánchez-Román

Departamento de Neurología y Psiquiatría, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán y Laboratorio de Neuropsicología y Psicofisiología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Feggy Ostrosky-Solís

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

Luis Eduardo Morales-Buenrostro

Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México.

Josefina Alberú-Gómez

Departamento de Trasplantes, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México.

José Humberto Nicolini-Sánchez

Universidad de la Ciudad de México y Centro Médico Carracci. México.

Guillermo García-Ramos

Departamento de Neurología y Psiquiatría, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México.

Correspondencia: Dra. Feggy Ostrosky-Solís. Laboratorio de Neuropsicología y Neurofisiología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Rivera de Cupia 110-71, Lomas de Reforma, 11930, México, D.F. Tel: (55) 56222327. Correo electrónico: feggy@servidor.unam.mx

Agradecimientos: El Presente trabajo ha sido realizado con el apoyo parcial del Fondo Institucional para el fomento de la Ciencia, el fomento de la Tecnología y el fomento, desarrollo y consolidación de científicos y tecnólogos (SEP-CONACyT).

Resumen

Los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (IRC) pueden tener una variedad de trastornos en el Sistema Nervioso Central y Periférico que han sido ampliamente descritos en la literatura médica. Sin embargo, el estudio de las repercusiones en el sistema nervioso

central a través de sus manifestaciones conductuales es un área a la que debe ponerse más atención, pues el deterioro de las funciones cognoscitivas se asocia con una menor calidad de vida y con dificultades para lograr un adecuado desempeño en el área laboral, educativa o en los problemas de la vida diaria. El objetivo de este trabajo es hacer un breve resumen de las manifestaciones de la IRC sobre el sistema nervioso central y una revisión de la literatura relacionada con el funcionamiento cognoscitivo de los pacientes adultos con IRC. Se considera que en la medida que la población con IRC alcance mayor edad debido a que los tratamientos y el pronóstico de dichos pacientes mejoren, irá cobrando mayor importancia la detección, tratamiento y prevención de los trastornos cognoscitivos.

Palabras clave: Insuficiencia renal, insuficiencia renal crónica, cognición, trastornos cognitivos, neuropsicología.

Summary

The Chronic Kidney Failure (CKF) patients may have a variety of neurological problems that have been broadly described in medical literature. However, as the cognitive failure is associated with a decrease in quality of life and difficulties to develop in labor, education and daily problem solving areas, the study of the behavioral manifestations and consequences of these neurological problems should be a focus of attention. We made a brief revision of the CKF manifestations over the central nervous system and a review of the published studies related to the cognitive function in adult patients with CKF. We consider that as long as the CKF population become older due to improvement in their treatment and prognosis, then, the diagnosis, treatment and prevention of cognitive failure will be more relevant.

Key words: kidney failure, chronic kidney failure, neurobehavioral manifestations, cognitive disorders, neuropsychology.

Introducción

El riñón se encarga de mantener el volumen y la composición iónica de los líquidos corporales, excretando los productos de desecho metabólicos fijos o no volátiles (como la creatinina, la urea y el ácido úrico) y eliminando medicamentos y toxinas exógenos. Además, el riñón es un órgano endocrino importante, ya que produce renina, eritropoyetina, 1,25-dihidroxicolecalciferol, prostaglandinas y cininas. También es el órgano blanco de muchas hormonas. Igualmente funciona como catabolizador de proteínas de bajo peso molecular e interviene en diversas funciones metabólicas (Tisher, 2002).

La insuficiencia renal crónica (IRC) es un proceso fisiopatológico con múltiples etiologías, que resulta en una disminución significativa tanto del número como de la función de las nefronas y, que generalmente progresa hacia Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT). La IRCT representa una condición clínica en la que existe una pérdida irreversible de la función renal y que es de un grado suficiente como para llevar al paciente a depender de manera permanente de una terapia de reemplazo renal (ya sea diálisis o trasplante) para evitar las amenazas que puede traer consigo la uremia. La uremia es un síndrome que refleja una disfunción de todos los órganos de los sistemas que se produce como resultado de una falla renal

crónica mal tratada o sin tratamiento (Skorecki, Green, & Brenner, 2005).

La IRC se ha convertido en un problema de salud pública. De acuerdo con el "United States Renal Data System" del 2004, se predice que el número de individuos que estarán en diálisis en Estados Unidos se duplicará para el año 2010. Aún cuando hay pocos datos para nuestro país, la prevalencia en México se muestra similar a la de los países desarrollados (Paniagua, Ramos, Fabian, Lagunas, & Amato, 2007).

Dado que la uremia afecta tanto el Sistema Nervioso Central (SNC) como el periférico, los pacientes con falla renal llegan a tener una gran variedad de trastornos, que han sido ampliamente descritos en la literatura médica. Sin embargo, las manifestaciones y repercusiones conductuales de la uremia -esto es, las alteraciones en las funciones cognoscitivas (i.e., atención, memoria y concentración, entre otras)- a pesar de que pueden ser comunes, son poco diagnosticadas.

Debido los avances médicos y tecnológicos, el enfermo renal crónico ha logrado una sobrevida larga, con recuperación y productividad por décadas cuando reciben diálisis adecuada o un trasplante renal exitoso. El paciente con Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT) puede presentar fallas a nivel cognoscitivo y está comprobado que el deterioro de las funciones cognoscitivas se asocia con deterioro de la calidad de vida (Tozzi, Balestra, & Galgani, 2003), con un incremento en el tiempo dedicado al cuidado al paciente, y mayor uso de recursos para el cuidado de la salud, hospitalizaciones más frecuentes, así como con incremento en el número de días en hospitalización (Sehgal, Grey, DeOreo, & Whitehouse, 1997). Así, nos encontramos con el problema de un elevado número de pacientes que pudieran estar teniendo repercusiones a nivel cognoscitivo que probablemente no les permiten funcionar adecuadamente en el área laboral, educativa o en los problemas de la vida diaria, lo que implica un costo social que se suma al costo de la enfermedad por sí misma.

El objetivo de este trabajo es hacer un breve resumen de las manifestaciones de la IRC sobre el SNC y una revisión de los artículos más relevantes relacionados con el funcionamiento cognoscitivo de los pacientes adultos con este padecimiento.

Para este trabajo, se realizó una búsqueda en las bases de datos *PubMed, ProQuest y EBSCO* con las palabras clave: *kidney failure, chronic kidney failure, hemodialysis, neuropsychology, cognitive, cognitive function, cognition, neuropsychology, neurology*. También se buscó en el Índice de Revistas Biomédicas Latinoamericanas con las mismas palabras clave en español. Se revisaron más de 200 artículos desde 1970 a la fecha, y se tomaron en cuenta 65 para la redacción de este trabajo, haciendo énfasis en los más recientes.

❖ La insuficiencia renal y sus efectos sobre el sistema nervioso central

Las manifestaciones del SNC relacionadas con el estado urémico que más se han estudiado son la encefalopatía urémica (Cogan, Covey, & Arieff, 1978; Fraser & Arieff, 2001) y la encefalopatía hipertensiva, en esta última, los pacientes presentan encefalopatía por descontrol severo de la hipertensión arterial sistémica (Heistad & Fitz, 1996). Otras complicaciones neurológicas asociadas a la IRC son el síndrome de desequilibrio post-diálisis (Bagshaw et al., 2004; Trinh-Trang-Tan,

Cartron, & Bankir, 2005), la demencia debido a la diálisis (Rob, Niederstadt, & Reusche, 2001), el evento vascular cerebral en pacientes tratados con hemodiálisis (HD) crónica (Iseki, Fukiyama, & OKIDS Group, 2000; Kawamura, Fijimoto, Hisanaga, Yamamoto, & Eto, 1998) y las crisis epilépticas asociadas a la HD (Scorza et al., 2005). También se ha encontrado que el trasplante renal puede traer consigo algunas complicaciones neurológicas: ya sea como consecuencia de infecciones oportunistas (Bruno & Adams, 1998), por los efectos directos en el SNC de la terapia inmunosupresora (Bermond et al., 2005) o la encefalopatía asociada a los eventos de rechazo agudo del injerto y su manejo con dosis altas de esteroides (Brouns & De Deyn, 2004).

❖ Evaluación estructural y funcional del SNC en pacientes con IRC

- *Estudios de neuroimagen*

Los estudios de neuroimagen han demostrado disminución en la densidad cerebral en los pacientes en diálisis (Dettori et al., 1982), particularmente durante y después de la HD, lo que sugiere un estado disosmótico con ganancia de agua cerebral que se da posterior a la diálisis y que está ligada con el tratamiento intermitente (La Greca et al., 1982). Utilizando tomografía computarizada, Savazzi, Cusmano, & Degasperi (1985) demostraron atrofia cortical en casi la mitad de los casos de pacientes con IRCT evaluados, así como atrofia subcortical en el 16% de los casos. Se ha postulado que la atrofia cortical en este grupo de pacientes puede ser atribuida únicamente a las patologías relacionadas con la uremia y que tiende a empeorar a medida que el tiempo en HD se prolonga (Kamata et al., 2000; Savazzi, Cusmano, & Musini, 2001).

Por medio de otras técnicas de neuroimagen se han encontrado hallazgos como: infartos lacunares múltiples o hiperintensidades en la sustancia blanca en aproximadamente una tercera parte de los pacientes estudiados (Fazekas et al., 1995), hipoactividad en zonas frontales de la corteza de los pacientes en HD (Fazekas et al., 1996) y una contribución importante de la hipotensión asociada a la HD en la atrofia de los lóbulos frontales (Mizumasa et al., 2004).

- *Pruebas neurofisiológicas*

Utilizando el Electroencefalograma (EEG) se han encontrado alteraciones en el ritmo alfa, anormalidades de ondas lentas (theta) en zonas frontales, menor frecuencia en el ritmo de fondo, abundante actividad lenta polimórfica en los pacientes en HD y normalización en el EEG después de un trasplante renal exitoso (Hughes, 1980). Los potenciales evocados relacionados a eventos se han utilizado para medir los efectos a corto plazo de la HD en la integridad del SNC. Al medir la onda P300, se han encontrado latencias prolongadas en los pacientes con enfermedad renal avanzada (Madan, Kalra, Agarwal, & Tandon, 2007), incrementos significativos en su amplitud (Tennyson, Brown, Vaziri, & Jennison, 1985), así como latencias más cortas después del tratamiento de HD (Madan et al., 2007), lo que parece sugerir que la HD normaliza la actividad neuronal.

- *Evaluación del estado cognoscitivo*

La evaluación del estado cognoscitivo del paciente con IRC es un tema reciente y en crecimiento, impulsado por expertos en neuropsicología, disciplina que estudia los efectos que una lesión, daño o funcionamiento alterado en las estructuras del SNC pueden tener sobre los procesos

cognoscitivos, psicológicos, emocionales y del comportamiento de un individuo (Carlson, 2002).

Estudios recientes se han enfocado en estos términos “demencia” o “deterioro cognitivo” con el objetivo de revisar las alteraciones cognoscitivas en el paciente con IRC (Madero, Gul, & Sarnak, 2008). En la presente revisión utilizaremos los términos “alteración cognoscitiva”, “fallas cognoscitivas” o “funcionamiento cognoscitivo”, pues los artículos retomados para fines de este trabajo no utilizan necesariamente los términos “demencia” o “deterioro cognitivo”, además de que no se ha determinado aún de manera clara si algunas de las fallas en la función cognoscitiva de estos pacientes son o no reversibles o interfieren con la funcionalidad el sujeto (lo cual es la diferencia medular entre las alteraciones y también muy importante en el pronóstico de dichos pacientes).

La tabla 1 muestra las pruebas neuropsicológicas o psicométricas más utilizadas en los estudios que han evaluado las diferentes funciones cognitivas a pacientes con IRC, desde el punto de vista cognoscitivo. Se presentan en orden alfabético.

Tabla 1
Pruebas utilizadas para evaluar funciones cognoscitivas

Nombre de la prueba	Objetivo
Batería Halstead-Reitan	Su objetivo principal es poder discriminar a pacientes con lesiones en el lóbulo frontal. Compuesta por una serie de pruebas independientes.
Continous Performance Test (CPT)	Prueba computarizada que mide atención sostenida.
Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos (WAIS)	Construida para evaluar inteligencia global, entendida como Coeficiente Intelectual (CI). Permite obtener un CI Global, un CI Verbal y un CI Ejecutivo.
Escala de Memoria de Wechsler (WMS)	Evalúa la memoria inmediata, memoria de trabajo y memoria demorada.
Gordon Diagnostic System Vigilance Task.	Prueba computarizada que mide atención sostenida y autocontrol.
Grooved Pegboard	Prueba de destreza manipulativa que requiere coordinación motora-visual.
Mini Mental State Examination (MMSE)	Prueba de tamizaje utilizada para cuantificar el estado mental de una persona. Evalúa: orientación, registro de información, atención, cálculo, recuerdo, lenguaje y construcción.
Prueba de desempeño táctil	Prueba que mide memoria táctil.
Rey Auditory Verbal Learning Test	Medida de aprendizaje, memoria inmediata, evocación de material verbal.
Symbol Digit Modalities Test	Valora memoria visual inmediata, aprendizaje, coordinación ojo-mano.
Tarea de suma seriada auditiva en pasos / Paced Auditory Serial	Prueba de adición auditiva consecutiva. Utilizada para medir atención y velocidad de procesamiento.

Addition Task (PASAT)	
Test de cancelación de números	Mide procesos de atención, concentración y velocidad psicomotora.
Test de denominación de Boston	Consta de figuras de objetos, a denominar por orden creciente de dificultad. Se utiliza para el estudio de la memoria semántica.
Test de golpeteo digital/Finger Tapping Test	Mide actividad y velocidad psicomotora
Test Stroop	Evalúa la capacidad de cambio de una estrategia inhibiendo la respuesta habitual y ofreciendo una nueva respuesta ante nuevas exigencias, así como el control de la atención.
Trail Making Test (TMT)	Existen dos formas: A y B. Ambas pruebas implican la unión de círculos que el sujeto tiene que conectar. Puede ser un buen indicador de disfunciones frontales generales y de la incapacidad del sujeto para ejecutar y modificar un plan de acción.

❖ **Estudios clínicos que utilizan pruebas neuropsicológicas en pacientes con IRC**

Las primeras investigaciones que pretendían encontrar el origen de la función cognoscitiva anormal en la uremia que siguieron a la llegada de la terapia de reemplazo renal fueron conducidas por Teschan, Ginn, y Bourn (1979). Ellos demostraron que algunas pruebas podían medir las anormalidades cognoscitivas ligadas al estado urémico y que los resultados correlacionaban con el grado de afectación metabólica.

A partir de ese momento, la mayoría de estudios se han realizado en pacientes con IRCT que se encuentran en diálisis. Para efectos de esta revisión, únicamente se hará referencia a los estudios en población adulta.

- *Estudios que evalúan Inteligencia*

Las primeras investigaciones (alrededor de los ‘70s) se enfocaron a la evaluación de la inteligencia general, con el fin de seleccionar a los pacientes con nivel intelectual más alto como candidatos a recibir diálisis, dado el acceso restringido de esta terapia en sus inicios (Rabinowitz & van der Spuy, 1978). Lo más común era que se utilizara la Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos (Wechsler, 1955). Inicialmente, se trataba de encontrar una relación entre el nivel de inteligencia y la capacidad para adaptarse y apegarse a la diálisis. En algunos estudios, el Coeficiente Intelectual (CI) prediálisis no predecía la adaptación a la diálisis (Winokur, Czaczkes, & Kaplan De-Nour, 1973), en otros se encontraron relaciones significativas entre el nivel de inteligencia y la capacidad de ajustarse a la diálisis (Malmquist, 1973). Actualmente, se considera que resulta difícil atribuir el ajuste a la diálisis a un sólo aspecto (como sería el nivel intelectual), ya que existen otros factores (como características de personalidad, estrategias de afrontamiento o presencia de síntomas depresivos) que lo afectan de una manera positiva o negativa.

En estudios más recientes que utilizaron mediciones de inteligencia ya sea de manera exclusiva o en conjunto con otras pruebas se ha encontrado que la variable "tiempo en diálisis" es la que mejor correlaciona con la baja en rendimiento intelectual (Groothoff et al., 2002).

- *Estudios que evalúan Memoria*

La memoria, que es central en el proceso de aprendizaje y otros procesos intelectuales, así como una función clave evaluada en alteraciones como las demencias se ha valorado en pacientes urémicos y en diálisis crónica. Los primeros estudios, realizados hace por lo menos dos décadas, carecen de rigor metodológico, debido a que en algunos utilizaban pruebas de escasa validez y contaban con muestras muy pequeñas. Con la reserva de esta situación, algunos de éstos proponen que existe una falla en las funciones de memoria (relacionada con la severidad de la falla renal) y una mejoría en las funciones de memoria después de instalar el tratamiento de diálisis. Estudios posteriores han encontrado una correlación inversa entre: a) el coeficiente de memoria y meses en tratamiento de diálisis y b) el coeficiente de memoria y niveles de hormona paratiroidea (Gilli & De Bastiani, 1983; Williams, Sklar, Burright, & Donovick, 2004).

- *Estudios que evalúan otras funciones cognoscitivas*

A continuación se presentan estudios que integran diferentes funciones cognoscitivas.
Uno de los primeros estudios que utilizó una batería neuropsicológica para valorar a estos pacientes (Souheaver, Ryan, & Dewolfe, 1982) tenía una muestra muy pequeña y grupos de comparación con características muy diferentes entre sí (diversos trastornos médicos), por lo que sus resultados son cuestionables.

Varios años después, Wolcott y colaboradores (1988) estudiaron a 17 pacientes en diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) y 17 pacientes en HD, con edades similares. Aunque no especifican el tiempo con IRCT de cada grupo, sí señalan el tiempo desde la primera diálisis: M=48.9, DE=32.9 para los pacientes con DPCA y M=69.9, DE=50.2 para los pacientes en HD. Como puede notarse, aún cuando no señalan si la diferencia en esta variable es significativa, existe una tendencia a que los pacientes en HD hayan estado mayor tiempo bajo tratamiento. Encontraron que en todas las pruebas neuropsicológicas el grupo de DPCA tuvo un funcionamiento cognoscitivo más eficiente que alcanzó niveles de significancia específicamente en las pruebas: Protocolo de Cancelación de Números, Trail Making Test forma B, Symbol Digit Modalities Test y Rey Auditory Verbal Learning Test. Ambos grupos obtuvieron menor puntuación que las normas históricas. Se encontró asociación entre el funcionamiento cognoscitivo y los niveles de creatinina y en menor grado con niveles de BUN, calcio sérico, CO2, proteína total y albúmina. Con esto concluyen que la DPCA puede ser más efectiva que la HD en revertir la encefalopatía urémica por mecanismos escasamente relacionados con los niveles séricos de creatinina y de BUN. Una crítica importante a este estudio es el tiempo en que evaluaron a los pacientes en HD: 60 minutos antes o 30 minutos después del comienzo de la HD, tiempo en que se ha reportado clínicamente que los pacientes no se encuentran en su mejor momento desde el punto de vista cognoscitivo (Murray et al., 2007).

Después de hacer una revisión de los estudios que valoran funciones cognoscitivas en pacientes con IRCT, Pliskin, Yurk, Ho, y Umans (1996) concluyen que la falla en controlar factores como la edad del paciente, el nivel educativo, la raza, la duración de la enfermedad y la frecuencia de los tratamientos de diálisis o la relación temporal entre el momento de evaluación y el día de diálisis, ha llevado a obtener resultados muy contradictorios en los estudios previos. Debido a esto, realizaron una investigación cuyo objetivo fue valorar si pacientes con IRCT, dializados adecuadamente y médicamente estables tienen disfunción neuropsicológica en comparación con un grupo médico control. Estudiaron a 16 pacientes en HD (ver Tabla 2) y los compararon con 12 pacientes con condiciones médicas crónicas. En general, no encontraron diferencias entre ambos grupos y ellos explican que estos resultados se deben a que los pacientes con IRCT estaban dializados adecuadamente. Únicamente se encontró una disminución en atención/velocidad de procesamiento mental y una baja en la prueba que mide fuerza de prensión, que probablemente evidencie una alteración en la función motora gruesa. Para ellos, los estudios previos en pacientes en diálisis no son interpretables, pues no cuantifican la cantidad de diálisis y tampoco especifican la prescripción de la misma.

Posteriormente, el mismo grupo de trabajo (Umans & Pliskin, 1998) diseñó un nuevo estudio en donde buscaron valorar únicamente funciones de atención y velocidad de procesamiento mental (que fueron las áreas que encontraron bajas en los pacientes con IRCT). Las pruebas aplicadas se describen en la tabla 2. Dichas pruebas se aplicaron a 10 pacientes en HD crónica, médicamente estables, a quienes compararon con la ejecución de las mismas pruebas de 10 pacientes con función renal conservada y pareados en educación y años de edad. En este estudio se hace énfasis en que los pacientes en HD se encontraban dializados adecuadamente medido a través del Kt/V (una medida que permite determinar si la dosis de diálisis es la adecuada). En sus resultados no observaron diferencias significativas entre el funcionamiento cognoscitivo de los pacientes en HD y el de los pacientes del grupo control, por lo que concluyen que la uremia que no es bien corregida puede llevar a déficit en atención y velocidad del procesamiento mental y que dichos déficits pueden ser corregidos por diálisis rutinarias que se encuentran en dosis que cumplen con los estándares de adecuación.

Más recientemente, Kutlay et al. (2001) realizaron un estudio cuyo objetivo fue probar el uso del Mini Mental State Examination (MMSE) (Folstein, Folstein & McHugh, 1975) en pacientes en HD y estudiar la relación entre los parámetros médicos y la función neurocognoscitiva. Incluyeron a 84 pacientes que estaban recibiendo HD. Las características de la muestra se encuentran en la Tabla 2. Los tiempos en que aplicaron el MMSE fue: antes, durante, después de la diálisis y en los intervalos. De acuerdo con el MMSE, se diagnosticó deterioro leve en 21% de los sujetos y deterioro moderado a severo en 11%. Las puntuaciones del MMSE en el análisis univariado se asociaron con: albúmina, tasa de proteína catabólica, aumento de peso interdialítico, número de hospitalizaciones en 6 meses y número de condiciones comórbidas. El momento en que los pacientes obtuvieron mayores puntuaciones fue el interdialítico. Con sus resultados proponen que el MMSE es un

instrumento simple y práctico para identificar a pacientes con alto riesgo de tener dificultades en el manejo de su enfermedad. Se considera que a pesar de ser uno de los estudios que tiene mayor número de sujetos en su muestra (lo que le proporciona cierto poder estadístico), carece de rigor metodológico. Por un lado, no detalla cuáles fueron los tiempos en que se realizaron las evaluaciones (específicamente cuántas horas antes o después de la HD) y de qué momento de evaluación tomaron el porcentaje de deterioro. A pesar de que el MMSE es un instrumento ampliamente utilizado en investigación clínica, es un instrumento que suele utilizarse sin normas poblacionales para cada país en el que se aplica. En un estudio realizado por Ostrosky-Solís, López-Arango, & Ardila (1999) se valoró el uso del MMSE en población hispano-hablante y encontraron que en dicha población, el MMSE puede ser útil para confirmar la presencia de alteraciones cognoscitivas severas en sujetos con más de 5 años de escolaridad, pero no debe considerarse para detectar alteraciones leves, ya que en sujetos de baja escolaridad se obtiene con el MMSE un alto índice de falsos positivos. En la muestra de este estudio, el 26% tienen una escolaridad primaria y curiosamente fue el grupo que mayor índice de deterioro cognoscitivo obtuvo (18% de los pacientes) al compararlo con el grupo de mayor escolaridad. Por otro lado, a pesar de que hicieron asociaciones con variables médicas, no descartaron la presencia de depresión en sus pacientes (que puede ser una variable importante que puede afectar el funcionamiento cognoscitivo).

Tabla 2
Resultados de evaluaciones neuropsicológicas a pacientes con IRC

Fuente	Sujetos	Edad (años)	Tiempo en diálisis	Años de Escolaridad	Pruebas utilizadas	Conclusiones
Souheaver *et al*, 1982	24 urémicos sin diálisis	52.6 ± 11.6	NE	9.2 ± 3.7	Subtests de la Batería Halstead-Reitan	Debilidades: flexibilidad del pensamiento, velocidad de manipulación mental
Wolcott *et al*, 1988	17 sujetos en DPCA	50.0 ± 15.6	48.9 ± 32.9 meses	13.3 ± 3.1	Protocolo de Cancelación de Números, Trail Making Test A y B, Symbol Digit Modalities Test, Rey Auditory	Grupo diálisis: menor rendimiento que los controles. Grupo DPCA: funcionamiento cognoscitivo más eficiente
	17 en HD	50.3 ± 17.0	69.9 ± 50.2 meses	12.3 ± 2.3	Verbal Learning Test	que el de HD. Mejor funcionamiento cognoscitivo en los activos vocacionalmente

Pliskin *et al*, 1996	16 (7 h, 9 m) en HD de descendencia Afro-Americana	59.8±15.5	38 meses (6 a 84 meses)	10.4 ±3.6	WAIS-R, WMS, PASAT, Trail Making Test, Stroop Color-Word, Boston naming test, Word Fluency, Tactual performance test, finger tapping, Grip strength	En general no diferencias con grupo médico control porque estaban bien dializados; En IRCT: disminución en atención y velocidad de procesamiento mental, función motora gruesa deteriorada.
Umans & Pliskin, 1998	10 pacientes estables, en HD crónica, (Kt/V, 1.35)	61±16	0.5 a 10 años	12.4 ± 3.8	Stroop Color-Word, Trailmaking Test A y B, retención de dígitos, PASAT, CPT, Gordon Diagnostic System Vigilance Task.	No diferencias significativas con el grupo control (pacientes con condiciones médicas).
Kutlay *et al*, 2001	84 (37m, 47h) en HD	42 (17-72)	4.2 (0.6 a 17) años	49% preparatoria 26% primaria	MMSE	32% deterioro global. Disfunción neurocognitiva se asoció con un estado nutricional pobre y un número aumentado de hospitalizaciones.
Griva *et al*, 2003	77 en HD (44h, 33m);	48.2 ± 14.9	52.4 ± 55.0 meses	12.3 ± 5.7	Trail Making Test (A y B), Symbol Digit Modalities Test, Rey Auditory Verbal Learning Test, Test de Retención Visual de Benton y Grooved Pegboard	Mejor función en HD 24 hrs después del Tx. No fluctuaciones en los pacientes en DPCA. Mayores niveles de Kt/V se asociaron con una mejor ejecución. Mayor severidad de la IRCT y menor nivel de diálisis se asociaron con mayor compromiso cognitivo
	68 en DP (50h, 18m)	52.3 ± 13.3	20.75 ± 22.37 meses	12.5 ± 5.1		
Kurella *et al*, 2004	80 con IRC 80 con IRCT (todos en HD)	64.2 ± 14.2 61.2 ± 14.3	36 meses	91% prepa 81% prepa	Modified Mini Mental State Examination, Trailmaking Test B, California Verbal Learning, Kidney Disease Quality of Life (subescala de funciones cognoscitivas)	Menor puntuación en IRCT que en IRC. Deterioro global en 27% con IRCT y 15% con IRC. Asociación entre función renal y función cognoscitiva en muchos dominios cognoscitivos con diferencias más marcadas en funciones ejecutivas.

NE: No Especifica h: hombres m: mujeres

Griva y colaboradores (2002) buscaron evaluar y comparar los cambios neuropsicológicos en pacientes con HD y diálisis peritoneal (DP). Para ello, estudiaron a un grupo de pacientes en HD (n=77) y un grupo de pacientes en DP (n=68). Las pruebas aplicadas se muestran en la Tabla 2. Se valoraron 2 horas antes de su sesión de HD y 24 horas después de la sesión (para valorar su peor y mejor función). A los pacientes en DP se les evaluó en los mismos tiempos que los pacientes con HD. En el análisis estadístico de los datos encontraron que la ejecución de los pacientes en HD en todas las pruebas NP mejoró significativamente 24 horas después de la diálisis en relación a prediálisis aún cuando se controló desde el punto de vista estadístico la fatiga y la ansiedad. Esto va de la mano con el cambio en el estado fisiológico del paciente. La ejecución de los pacientes en DP permaneció en general sin cambios en los tiempos 1 y 2. En cuanto a las variables fisiológicas, se encontró que: mayores niveles de Kt/V se asociaron con una mejor ejecución; la urea predijo significativamente la ejecución en Trail Making Test-B; y las mejorías en el funcionamiento neuropsicológico se asociaron con un incremento concomitante del calcio y decremento en los niveles de fosfato inorgánico y urea. Al buscar asociaciones entre las diferentes variables estudiadas, sus resultados arrojan que una mayor severidad de la IRCT y menor nivel de diálisis se asociaron con mayor compromiso cognoscitivo y que la ansiedad se asoció consistentemente con la memoria verbal y la atención; la depresión predijo la ejecución motora. En general, se demostraron cambios agudos en el funcionamiento neuropsicológico en los individuos que están en HD en contraste con aquellos que reciben DP.

En la Tabla 2 se expone un resumen de los estudios presentados. En general, dichos estudios se enfocaron en pacientes con edades promedio alrededor de los cincuenta años, pero estudios que han valorado a pacientes de mayores edades han encontrado que los pacientes en HD presentan un riesgo incrementado de desarrollar deterioro cognitivo (Kurella, Chertow, Luan, & Yaffe, 2004), encontrando como factores asociados la presencia de eventos vasculares cerebrales, el Kt/V y los años de educación (Murray et al., 2006).

Por otro lado, algunos estudios han demostrado que en aquellos pacientes que reciben trasplante renal exitoso se presenta una mejoría cognoscitiva o incluso reversibilidad de algunas de las afectaciones (Griva et al., 2004; Griva et al., 2006; Kramer et al., 1996), lo que sugiere un papel importante de la uremia en las mismas.

❖ Factores asociados con el deterioro cognoscitivo en pacientes con IRC

Pereira, Weiner, Scout, y Sarnak (2005) proponen diferentes factores de riesgo que pueden estar relacionados con el deterioro cognoscitivo presente en los pacientes en HD. Los divide en factores de riesgo vasculares (mayor edad, hipertensión, dislipidemia, diabetes, ser fumador, hiperhomocisteinemia, inflamación, estrés oxidativo) y no vasculares (anemia, deficiencia de eritropoyetina, hormona paratiroidea, toxicidad por aluminio, trastorno psiquiátrico, factores psicosociales, polifarmacia, trastornos del sueño). Algunos de los factores no vasculares pueden tener también efectos vasculares indirectos; por ejemplo, la

hormona paratiroidea puede influir en la función vascular a través de su acción en el calcio, por lo que los factores vasculares tienen un peso importante al tratar de explicar el deterioro cognoscitivo en estos pacientes. Este mismo grupo de trabajo (Pereira et al., 2007) en un estudio posterior, encontraron que en pacientes en HD sin historia de enfermedad vascular cerebral y sin deterioro cognoscitivo evidente, el patrón en las pruebas neuropsicológicas fue consistente con alteraciones subcorticales (frecuentemente asociadas con eventos vasculares cerebrales).

Uno de los factores de riesgo no vasculares que se ha estudiado que puede tener efecto importante sobre el funcionamiento cognoscitivo de los pacientes con IRC es la anemia. La anemia es una complicación frecuente en la IRC cuya frecuencia está inversamente relacionada a la función renal remanente, y está presente especialmente en los pacientes que se encuentran recibiendo HD como terapia de reemplazo renal.

Varios estudios han utilizado pruebas neurofisiológicas y neuropsicológicas en pacientes en HD para medir el efecto del incremento del hematocrito y, por lo tanto, del aumento del envío de oxígeno al cerebro, después del tratamiento con eritropoyetina (Sagales, Gimeno, Planella, Raguer, & Bartolomé, 1993; Singh et al., 2006). Todos estos estudios sugieren un efecto directo del hematocrito en funciones cognoscitivas superiores y en la atención y se ha concluido que el incremento graduado en los niveles de hematocrito puede tener un efecto progresivo en la mejoría del funcionamiento cognoscitivo de los pacientes en diálisis. Para explicar esta mejoría, se ha propuesto que un aumento en los niveles de hematocrito da lugar a la corrección del estado hipóxico del cerebro. Si la anemia se corrige y los niveles de hematocrito regresan a la normalidad, se puede lograr una mayor mejoría en la función neurocognitiva. Por otro lado, muchos estudios *in vitro* e *in vivo* han mostrado que la eritropoyetina (Epo) puede tener un efecto neurotrófico y neuroprotector directo. Cuando se aplica de manera sistemática epoyetina alfa en modelos animales en donde se provoca algún tipo de daño o trauma cerebral, se ha logrado demostrar los efectos neuroprotectores de esta sustancia (Cerami, Brines, Ghezzi, Cerami, & Itri, 2002). Más aún, se ha demostrado que la Epo puede influir en la liberación deneurotransmisores, jugando así un importante papel en la plasticidad sináptica del cerebro del adulto (Buemi et al., 2002).

Conclusiones

Diversos estudios sugieren una elevada presencia de trastornos cognoscitivos en los pacientes con IRC. Lo que se puede resumir a través de esta revisión es:

1) Los pacientes en diálisis (más específicamente los pacientes en HD) suelen presentar fallas como: atrofia cortical, disminución de la densidad cerebral o hipoactividad, que afectan predominantemente a áreas frontales del cerebro. A pesar de conocer esto, aún no se sabe con certeza si dichas alteraciones pueden ser reversibles o forman parte de un daño irreparable a la corteza cerebral, por lo que se considera que estudios longitudinales en donde se realicen estudios de neuroimagen a pacientes antes del trasplante renal y después de éste, podrían ayudar a dilucidar estas dudas.

2) Los pacientes con adecuados niveles de diálisis y clínicamente estables no suelen presentar fallas neuropsicológicas significativas.

3) Los pacientes en HD suelen tener mayores fallas cognoscitivas que los que se encuentran en DP y su rendimiento suele ser más fluctuante (generalmente rinden mejor 24 horas después de la misma).

4) Los trastornos cognoscitivos que se presentan en mayor medida son específicamente en áreas de atención, memoria y velocidad de procesamiento y también se ven afectadas las funciones motoras.

5) Las causas del deterioro cognoscitivo en el paciente con IRC son multifactoriales y se asocian tanto con la uremia como con el tratamiento sustitutivo y las condiciones comórbidas.

6) Gran parte de las alteraciones cognoscitivas son revertidas con el trasplante renal.

7) Se evidencia la necesidad de realizar evaluaciones cognoscitivas en los pacientes con IRC y en HD de manera periódica, con la finalidad de detectar a los pacientes en riesgo de presentar deterioro cognoscitivo y desarrollar programas de tratamiento del mismo.

8) Gran parte de lo que se ha concluido con respecto a lo que realmente está sucediendo en el SNC y de la manera en que las alteraciones sistémicas pudieran representar procesos tóxicos en estos pacientes, es especulativo.

A partir de esto, se propone que un estudio que pretenda valorar aspectos cognoscitivos en los pacientes con IRC debe tomar en cuenta el salvar diversas fallas metodológicas que se han encontrado en los estudios anteriores tratando de: utilizar muestras más grandes; utilizar instrumentos neuropsicológicos más específicos a las áreas que se han encontrado alteradas; realizar comparaciones entre diversos grupos de pacientes con IRC (los que tienen mayor tiempo en diálisis vs. los que llevan poco tiempo, los que están estables clínicamente vs. aquellos inestables); tomar en cuenta factores como nivel de escolaridad, presencia de síntomas psiquiátricos y/o somnolencia, marcadores de estado nutricional, así como utilizar grupos control adecuados.

En la medida que la población con IRC alcance edades mayores debido a que los tratamientos y el pronóstico de dichos pacientes mejoran, irá cobrando mayor importancia la detección, tratamiento y prevención de los trastornos cognoscitivos.

Referencias

Bagshaw, S. M., Peets, A. D., Hameed, M., Boiteau, P. J. E., Laupland, K. B., & Doig, C. J. (2004). Dialysis disequilibrium syndrome: brain death following hemodialysis for metabolic acidosis and acute renal failure- a case report. *BMC Nephrology, 5,* 10-18.

Bermond, B., Surachno, S., Lok, A., Ten Berge, I. J., Plasmans, B., et al. (2005). Memory functions in prednisone-treated kidney transplant patients. *Clinical Transplantation, 19*(4), 512-517.

Brouns, R., & De Deyn, P. P. (2004). Neurological complications in renal failure: a review. *Clinical Neurology and Neurosurgery, 107*(1): 1-16.

Bruno, A., & Adams, H.P. (1998). Neurologic problems in renal transplant

recipients. *Neurologic Clinics, 6*(2), 305-325.

Buemi, M., Cavallaro, E., Floccari, F., Sturiale, A., Aloisi, C., Trimarchi, M., et al. (2002). Erythropoietin and the brain: from neurodevelopment to neuroprotection. *Clinical Science, 103*(3), 275-282.

Carlson, N. R. (2002). *Fisiología de la Conducta.* Barcelona: Ariel Psicología.

Cerami, E., Brines, M., Ghezzi, P., Cerami, C., & Itri, L. M. (2002). Neuroprotective properties of epoietin alfa. *Nephrology, Dialysis, Transplantation, 17*(Suppl. 1), 8-12.

Cogan, M. G., Covey, C., & Arieff, A. I. (1978) CNS manifestations of hyperparathyroidism. *American Journal of Medicine, 65*, 963.

Dettori, P., La Greca, G., Biasioli, S., Chiaramonte, S., Fabris, A., Feriani, M., et al. (1982). Changes of cerebral density in dialyzed patients. *Neuroradiology, 23*(2), 95-99.

Fazekas, G., Fazekas, F., Schmidt, R., Flooh, E., Valetitsch, H., Kapeller, P., & Krejs, G. J. (1996). Pattern of cerebral blood flow and cognition in patients undergoing chronic hemodialysis treatment. *Nuclear Medicine Communications, 17*(7), 603-608.

Fazekas, G., Fazekas, F., Schmidt, R., Kapeller, P., Offenbacher, H., & Krejs, G.J. (1995). Brain MRI findings and cognitive impairment in patients undergoing chronic hemodialysis treatment. *Journal of Neurological Sciences, 134*(1), 83-88.

Folstein, M. F., Folstein S. E., & 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), 189-98.

Fraser, C.L., & Arieff, A.I. (2001). Nervous system manifestations of renal failure. En R.W. Schrier (Ed.), *Diseases of the kidney and urinary tract* (7a. ed., pp. 2769-2793). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Gilli, P., & De Bastiani, P. (1983). Cognitive function and regular dialysis treatment. *Clinical Nephrology, 19*(4), 188-192.

Griva, K., Hansraj, S., Thompson, D., Jayasena, D., Davenport, A., Harrison, M., & Newman, S.P. (2004). Neuropsychological performance after kidney transplantation: a comparison between transplant types and in relation to dialysis and normative data. *Nephrology Dialysis Transplantation, 19*(7), 1866-1874.

Griva, K., Newman, S. P., Harrison, M. J., Hankins, M., Davenport, A., Hansraj, S., & Thompson, D. (2002). Acute neuropsychological changes in hemodialysis and peritoneal dialysis patients: health and cognitive function. *Health Psychology, 22*(6), 570-578.

Griva, K., Thompson, D., Jayasena, D., Davenport, A., Harrison, M., & Newman, S. T. (2006). Cognitive functioning pre- to post-kidney transplantation- a prospective study. *Nephrology Dialysis Transplantation, 21*(11), 3275-3282.

Groothoff, J. W., Grootenhuis, M., Dommerholt, A., Gruppen, M.P., Offringa, M., & Heymans, H. S. A. (2002). Impaired cognition and schooling in adults with end

stage renal disease since childohood. *Archives of Disease in Childhood, 87*(5), 380-385.

Heistad, D. E., & Fitz, A. (1996). Encefalopatía hipertensiva aguda: fisiopatología. En J. L. Izzo, & H. R. Blacj (Eds.), *Primer de Hipertensión* (pp. 153-155). Barcelona: Medical Trends.

Hughes, J. R. (1980). Correlations between EEG and chemical changes in uremia. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 48*(5), 583-594.

Iseki, K., Fukiyama, K., & OKIDS Group (2000). Clinical demographics and long-term prognosis after stroke in patients on chronic haemodialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation, 15*, 1808-1813.

Kamata, T., Hishida, A., Takita, T., Sawada, K., Ikegaya, N., Maruyama, Y., Miyajima, H., & Kaneko, E. (2000). Morphologic abnormalities in the brain of chronically hemodialyzed patients without cerebrovascular disease. *American Journal of Nephrology, 20(*1), 27-31.

Kawamura, M., Fijimoto, S., Hisanaga, S., Yamamoto, Y., & Eto, T. (1998). Incidence, outcome, and risk factors of cerebrovascular events in patients undergoing maintenance hemodialysis. A*merican Journal of Kidney Diseases, 31*(6), 991-996.

Kramer, L., Madl, C., Stockenhuber, F., Yeganehfar, W., Eisenhuber, E., Derfler, K., et al. (1996). Beneficial effect of renal transplantation on cognitive brain function. *Kidney International, 49*(3), 833-838.

Kurella, M., Chertow, G.M., Luan, J., & Yaffe, K. (2004). Cognitive impairment in chronic kidney disease. *Journal of the American Geriatrics Society, 52*(11), 1863-69.

Kutlay, S., Nergizoglu, G., Duman, N., Atli, T., Keven, K., Ertürk, S., Ates, K., & Karatan, O. (2001). Recognition of neurocognitive dysfunction in chronic hemodialysis patients. *Renal Failure, 23*(6), 781-787.

La Greca, G., Biasioli, S., Chiaramonte, S., Dettori, P., Fabris, A., Feriani, M., et al. (1982). Studies on brain density in hemodialysis and peritoneal dialysis. *Nephron, 31*(2), 146-150.

Madan, P., Kalra, O. P., Agarwal, S., & Tandon, O. P. (2007). Cognitive impairment in chronic kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation, 22*(2), 440-444.

Madero, M., Gul, A., & Sarnak, M. J. (2008). Cognitive function in Chronic Kidney Disease. *Seminars in Dialysis, 21*(1), 29-37.

Malmquist, A. (1973). A prospective study of patients in chronic hemodialysis-II. Predicting factors regarding rehabilitation. *Journal of Psychosomatic Research, 17*(5), 339-344.

Mizumasa, T., Hirakata, H., Yoshimitsu, T., Hirakata, E., Kubo, M., Kashiwagi, M., et al. (2004). Dialysis-Related Hypotension as a Cause of Progressive Frontal Lobe Atrophy in Chronic Hemodialysis Patients: A 3-Year Prospective Study. *Nephron Clinical Practice, 97*(1), 23-30.

Murray, A.M., Pederson, S.L., Tupper, S.L., Hochhalter, A.K., Miller, W.A., Li, Q., et al.

(2007). Acute variation in cognitive function in hemodialysis patients: a cohort study with repeated measures. *American Journal of Kidney Diseases, 50*(2), 270-278.

Murray, A. M., Tupper, D. E., Knopman, D. S., Gilberston, D. T., Pederson, S. L., Li, S., Smith, G.E., et al. (2006). Cognitive impairment in hemodialysis patients is common. *Neurology, 67*, 216-223.

Ostrosky-Solís, F., López-Arango, G., & Ardila, A. (1999). Influencias de la edad y de la escolaridad en el examen breve del estado mental (Mini-Mental State Examination) en una población hispano-hablante. *Salud Mental, 22*(3), 20-26.

Paniagua, R., Ramos, A., Fabian, R., Lagunas, J., & Amato, D. (2007). Chronic kidney disease and dialysis in Mexico. *Peritoneal Dialysis International, 27*(4), 405-409.

Pereira, A. A, Weiner, D. E., Scott, T., Chandra, P., Bluestein, R., Griffith, J., & Sarnak, M.J. (2007). Subcortical cognitive impairment in dialysis patients. *Hemodialysis International, 11*(3), 309-314.

Pereira, A. A, Weiner, D. E., Scout, T., & Sarnak, M. J. (2005). Cognitive function in dialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases, 45*(3), 448-462.

Pliskin, N. H., Yurk, H. M., Ho, L. T., & Umans, J. G. (1996). Neurocognitive function in chronic hemodialysis patients. *Kidney International, 49*(5), 1435-1440.

Rabinowitz, S., & van der Spuy, H. I. (1978). Selection criteria for dialysis and renal transplant. *American Journal of Psychiatry, 135*, 861-863.

Rob, P. M., Niederstadt, C., & Reusche, E. (2001). Dementia in patients undergoing long-term dialysis. *CNS Drugs, 15*(9), 691-699.

Sagales, T., Gimeno, V., Planella, J., Raguer, N., & Bartolomé, J. (1993). Effects of rHuEPO on Q-EEG and event-related potentials in chronic renal failure. *Kidney International; 44*(5), 1109-115.

Savazzi, G.M., Cusmano, F., & Degasperi, T. (1985). Cerebral atrophy in patients on long-term regular hemodialysis treatment. *Clinical Nephrology, 23*(2), 89-95.

Savazzi, G. M., Cusmano, F., & Musini, S. (2001). Cerebral imaging changes in patients with chronic renal failure treated conservatively or in hemodialysis. *Nephron, 89*, 31-36.

Scorza, F. A., De Albuquerque, M., Arida, R.M., Monterazzo, R. M., Guedes Henriques, T. M., Scorza C. A., et al. (2005). Seizure occurrence in patients with chronic renal insufficiency in regular hemodialysis program. *Arquivos de Neuro-Psiquiatría, 63*(3-B), 757-760.

Sehgal, A. R., Grey, S.F., DeOreo, P. B., & Whitehouse, P. J. (1997). Prevalence, recognition, and implications of mental impairment among hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases, 30*(1), 41-49.

Singh, N. P., Sahni, V., Wadhwa, A., Garg, S., Bajaj, S. K., Kohli, R., & Agarwal, S. K. (2006). Effect of improvement in anemia on electroneurophysiological markers (P300) of cognitive dysfunction in chronic kidney disease. *Hemodialysis International, 10*(3), 267-273.

Skorecki, K., Green, J., & Brenner, B.M. (2005). Chronic renal failure. En D. L. Kasper, E. Braunwald, A. S. Fauci, S. L. Hauser, D. L. Longo, L. Jameson, & K. J. Isselbacher (Eds.), *Harrison´s Principles of Internal Medicine* (16a. ed., Cap. 261). USA: Mc Graw Hill.

Souheaver, G. T., Ryan, J. J., & Dewolfe, A. S. (1982). Neuropsychological patterns in uremia. *Journal of Clinical Psychology, 38*(3), 490-496.

Tennyson, T. E., Brown, W. S., Vaziri, N. D., & Jennison, J. H. (1985). Event-related potential changes during hemodialysis. *The International Journal of Artificial Organs, 8*(5), 269-276.

Teschan, P. E., Ginn, H. E., & Bourn, J. R. (1979). Quantitative indices of clinical uremia. *Kidney International, 15*, 676-697.

Tisher, C. C. (2002). Estructura y función de los riñones. En: Goldman, L. & Bennett, J.D., Eds. *Cecil. Tratado de Medicina Interna* (21a ed.). México, D.F.: Mc Graw Hill.

Tozzi, V., Balestra, P., & Galgani, S. (2003). Neurocognitive Performance and Quality of Life in Patients with HIV Infection. *AIDS Research and Human Retroviruses, 19*(8), 643-652.

Trinh-Trang-Tan, M. M., Cartron, J. P., & Bankir, L. (2005). Molecular basis for the dialysis disequilibrium syndrome: altered aquaporin and urea transporter expression in the brain. *Nephrology Dialysis Transplantation, 20*(9), 1984-1988.

Umans, J., & Pliskin, N. H. (1998). Attention and mental processing speed in hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases, 32*(5), 749-751.

United States Renal Data System: USRDS 2004 Annual Data Report: Atlas of End-Stage Renal Disease in the United States (2004). Bethesda, MD: National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases.

Wechsler, D. (1955). Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

Williams, M. A., Sklar, A. H., Burright, R. G., & Donovick, P. J. (2004). Temporal effects of dialysis on cognitive function in patients with ESRD. *American Journal of Kidney Disease, 43*(4), 705-711.

Winokur, M. Z., Czaczkes, J. W., & Kaplan De-Nour, A. (1973). Intelligence and adjustment to chronic hemodialysis. *Journal of Phychosomatic Research, 17*(1), 29-34.

Wolcott, D. L., Wellisch, D. K., Marsh, J. T., Schaeffer, J., Landsverk, J., & Nissenson, A.R. (1988). Relationship of dialysis modality and other factors to cognitive function in chronic dialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases, 12*(4), 275-284.