

## Habilidades atencionales asociadas a un mal desempeño en la conducción vehicular del adulto mayor

*Les capacités d'attention associées à une mauvaise performance des personnes âgées au volant*  
*Habilidades de atenção associadas a Implicações cognitivas na direção de veículos em idosos*  
*Attentional skills associated with poor performance in older adults' driving*

Adriana M. Leis<sup>1</sup>  
Mónica L. Iturry<sup>1</sup>  
Cecilia M. Serrano<sup>1</sup>  
Ricardo F. Allegri<sup>2,3</sup>

1. Hospital de Agudos Dr. Abel Zubizarreta, Buenos Aires, Argentina.
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina.
3. CIS, Buenos Aires, Argentina.

### Resumen

Conducir un vehículo es un comportamiento diario e indispensable para mucha gente. El manejo implica funciones cognitivas diversas tales como percepción, atención, control motor, memoria de trabajo y toma de decisión. Determinar la capacidad de conducir se ha convertido en una preocupación de la salud pública dentro la mayoría de los países industrializados. Los conductores más viejos parecen estar en un riesgo más alto de accidentes debido a sus limitaciones funcionales. El objetivo principal del estudio fue la generación de un instrumento de evaluación para detectar población adulta mayor en riesgo de manejo no seguro, valorar el estado de las funciones cognitivas necesarias para obtener un buen desempeño en el manejo y por último, evaluar si los dos principales test administrados y recomendados por la Asociación Médica Americana (AMA) (TMTb y Test del Reloj) son sensibles para nuestra población de adultos mayores. Se analizaron 83 sujetos que concurrieron para evaluación cognitiva al Laboratorio de Memoria del Hospital Zubizarreta de Buenos Aires en el último año con motivo de realizar un control cognitivo. Los mismos realizaron una entrevista semiestructurada y posteriormente una evaluación neurocognitiva completa que incluyó evaluación de memoria verbal lógica y episódica inmediata y diferida, habilidades atencionales, visuoespaciales, lingüísticas y funciones ejecutivas, un inventario de impulsividad y una escala de riesgo de manejo confeccionada para tal propósito. Los resultados demostraron que a mayores conductas de riesgo y queja cognitiva referida por los individuos son mayores las alteraciones atencionales. Asimismo, puntajes descendidos en pruebas que evalúan el estado mental global, atención, lenguaje y memoria son indicadores de un mayor riesgo de padecer accidentes y un manejo peligroso en la vía pública.

*Palabras clave:* riesgo de manejo, envejecimiento, habilidades cognitivas, conducción vehicular.

### Résumé

Conduire un véhicule est un comportement quotidien et essentiel pour beaucoup de gens. La gestion implique diverses fonctions cognitives telles que la perception, l'attention, le contrôle moteur, la mémoire de travail et de prise de décision. Déterminer l'aptitude à conduire est devenu un problème de santé publique dans les pays les plus industrialisés. Les conducteurs âgés semblent être plus à risque d'accidents en raison de leurs limitations fonctionnelles. L'objectif principal de l'étude était de générer un outil d'évaluation pour détecter les personnes âgées à risque d'utilisation dangereuse, d'évaluer l'état des fonctions cognitives nécessaires à une bonne performance dans la gestion et enfin, évaluer si les 2 principales tests administrés et recommandés par l'American Medical Association (AMA) (TMTB et l'horloge de test) sont sensibles à notre population âgée. 83 sujets ont participé au laboratoire pour une évaluation cognitive de la mémoire Hôpital Zubizarreta de Buenos Aires l'an dernier à l'occasion de faire un contrôle cognitif ont été analysés. Ils ont mené une entrevue semi-structurée et plus tard une évaluation neurocognitive complète incluant l'évaluation de mémoire logique verbale et épisodique immédiate et différée, les capacités d'attention, visuoespaciales, les fonctions du langage et de direction, le niveau de l'impulsivité et de la gestion des risques inventaire adaptés à cet effet. Les résultats ont montré que les comportements à risque élevé et les plaintes cognitives rapportés par les individus sont plus troubles attentionnels. En outre, les scores descendus dans les essais évaluant l'ensemble l'état mental, attention, langage et la mémoire sont des indicateurs d'un risque accru d'accidents et de conduite dangereuse sur les routes publiques.

*Mots-clés:* gestion des risques, le vieillissement, aptitudes cognitives, conduite de véhicule.

Artículo recibido: 09/03/2015; Artículo revisado: 18/11/2015; Artículo aceptado: 23/12/2015.

Correspondencia: Adriana Leis. Nueva York 3952 (C1419HDN). Buenos Aires, Argentina.

E-mail: licadrianaleis@gmail.com.

El presente estudio fue financiado por una Beca de Investigación otorgada por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires 2010 - 2013.

DOI:10.5579/ml.2015.0221

## Resumo

Conduzir um veículo é um comportamento diário indispensável para muitas pessoas. O ato de dirigir implica em funções cognitivas diversas, tais como, percepção, atenção, controle motor, memória de trabalho e tomada de decisão. Estimar a capacidade de conduzir veículos se tornou uma preocupação social na maioria dos países industrializados. Os condutores idosos parecem estar com um maior risco de acidentes devido a limitações funcionais. Os objetivos principais desse estudo foram criar um instrumento de avaliação para detectar riscos de manejo na população de adultos idosos, (2) avaliar as funções cognitivas necessárias para obter um bom desempenho na direção; e, (3) avaliar se os dois principais testes administrados e recomendados pela Associação Médica Americana (AMA) (TMTb y Test del Reloj) são sensíveis para a população de adultos idosos. Foram avaliados 83 indivíduos que procuraram avaliação cognitiva no Laboratório de Memória do Hospital de Zubizarreta de Buenos Aires no último ano, com objetivo de avaliar as funções cognitivas. Os indivíduos realizaram uma entrevista semiestruturada e, posteriormente, uma avaliação neurocognitiva completa que incluiu avaliação da memória verbal lógica, episódica imediata e tardia, habilidades atencionais, visuoespaciais, linguísticas, funções executivas, inventário de impulsividade e uma escala de risco de condução desenvolvida para tal propósito. Os resultados demonstraram que as maiores condutas de risco e queixas cognitivas referidas pelos indivíduos são relacionadas principalmente às habilidades atencionais. Além disso, pontuações inferiores na avaliação de estado mental global, linguagem, memória e atenção são indicadores de maior risco para acidentes e para uma direção perigosa em estradas públicas.

*Palavras-chave:* riscos, envelhecimento, habilidades cognitivas, condução veicular.

## Abstract

Driving is a daily routine and is essential for many people. Driving involves cognitive skills such as perception, attention, motor control, working memory and decision-making. Evaluating the ability to drive has become a public health concern within the majority of industrialized countries. Older drivers seem to be at a higher risk of accidents due to their functional limitations. The objective of the study was to develop an assessment instrument that can help us to detect older population who are at risk of driving, rate the necessary cognitive functions needed to perform a better driving and finally, evaluate whether the 2 main test administered and recommended by the American Medical Association (AMA) (TMTb and Clock Test) can be applied to our aging population. We analyzed 83 cases that attended to the Laboratory of Memory at Hospital Zubizarreta- from Buenos Aires in the last year for the purpose of performing a cognitive control. They were assessed with a semi-structured interview and later with a neurocognitive evaluation that included evaluation of immediate and delayed recall of verbal episodic and logical memory, attentional skills, visuospatial construction, linguistic ability and executive functions, an inventory of impulsiveness and a scale of risk driving, developed for this specific purpose. The results showed that at greater risk behavior and cognitive complaint referred by the individuals, there were greater attentional disorders found. Also, lower scores in tests that evaluate the overall mental state, attention, language and memory are predictors of a greater risk of accidents and a dangerous driving at the public via.

*Key words:* risk of driving, aging, cognitive skills, driving.

## INTRODUCCIÓN

Conducir un vehículo es un comportamiento diario e indispensable para mucha gente. El automóvil es, comúnmente, la forma más importante de transporte para los adultos mayores, y la habilidad para conducir es un elemento clave para mantener su independencia. La interrupción del manejo de automóvil ha sido asociada con depresión y aislamiento social. (Carr & Ott, 2010; Marottoli et al., 1997, 2000, 2007). Muchas veces el cónyuge o familiar verbaliza su creciente temor en forma agresiva o inadecuada, creando mayores conductas de inseguridad y conflicto en la conducción vehicular. Sin embargo, la autonomía individual para el manejo debe ser balanceado con la seguridad pública. Un amplio rango de problemas médicos pueden afectar la habilidad de un adulto mayor para un manejo seguro: el deterioro cognitivo, incluida la demencia, juegan un creciente e importante rol en este riesgo (Allegrí et al., 2013). El objetivo principal del estudio fue generar un instrumento de evaluación para detectar población adulta mayor en riesgo de manejo, valorar el estado de las funciones cognitivas necesarias para obtener un buen desempeño en el manejo y por último, evaluar si los 2 principales test administrados y recomendados por la AMA (TMT b y Test del reloj) son sensibles para nuestra población de adultos mayores.

Encuestas de pacientes ambulatorios indican que cerca del 30 % de los adultos mayores con demencia son conductores habituales y que el riesgo de accidentes se incrementa en ellos al doble, además de aumentar la letalidad en los mismos (Carr, Duchek, Meuser, & Morris, 2006). La

ausencia de “insight” (capacidad para obtener una comprensión intuitiva precisa y profunda de una persona o cosa) y la anosognosia (incapacidad para reconocer el padecimiento de su propia enfermedad) hacen que muchos pacientes no reconozcan su deterioro en el manejo vehicular de ninguna forma (Carr & Ott, 2010).

El manejo implica funciones cognitivas diversas tales como percepción, atención, control motor, memoria de trabajo y toma de decisión. (Calhoun & Pearlson, 2012) Cómo estas operaciones complejas son integradas durante la conducción han sido el foco de un número de modelos psicológicos los cuales incluyen factores emocionales y factores de personalidad, la ira del conductor, la impulsividad, la búsqueda de sensaciones y la ausencia de normas entre otras (Burns & Wilde, 1995; Iversen & Rundmo, 2002). Sin embargo, a pesar de la existencia de tales modelos y la importancia de la conducción vehicular en la vida diaria, se sabe poco sobre cómo el cerebro apoya el comportamiento del manejo vehicular. Es relevante dicha investigación, dadas las consecuencias fatales de los accidentes de tránsito y la importancia de determinar el impacto de las limitaciones o de la demencia en la capacidad de conducir (Aksan et al., 2012; Uc, Rizzo, Anderson, Shi, & Dawson, 2005).

Los lineamientos prácticos de manejo y demencia propuestos en la actualización del año 2000 de la Academia Americana de Neurología (AAN) (Iverson et al., 2010) intentan identificar las características históricas que se asocian a riesgo de conducción creciente. Según estas recomendaciones, se le sugiere al clínico indagar acerca de la severidad de la demencia asociada con la disminución de las

habilidades de manejo, posibilidad de determinar la capacidad y riesgo de conducción por parte de los pacientes y sus cuidadores e historia de conducción vehicular. Los lineamientos de la AAN plantean que un puntaje en MMSE igual o menor a 24 es útil para identificar pacientes con riesgo incrementado, no obstante, la correlación entre puntajes del MMSE y desempeño en el manejo vehicular no es clara. El grado en que un cuidador informa de insegura la conducción vehicular del paciente es probablemente útil en la identificación de los conductores inseguros. Pese a ello, el informe de un paciente no es suficiente para determinar que ese paciente sea un conductor seguro. La historia de accidentes dentro de los últimos 5 años o citaciones de tránsito en los últimos 2 o 3 años son útiles para identificar pacientes con disminución de las habilidades de manejo. Estudios en adultos mayores e individuos con demencia leve indican que la reducción de kilometraje conducido está asociado con peor rendimiento en el manejo vehicular. Igualmente, rasgos de personalidad agresiva e impulsiva son útiles para identificar pacientes con riesgo de manejo incrementado (Herrmann et al., 2006). La comprensión neuropsicológica es otro medio para determinar el deterioro cognitivo global el cual puede ser complementario de un examen de base y una entrevista a un familiar o informante.

Determinar la capacidad de conducir se ha convertido en una preocupación de la salud pública dentro la mayoría de los países industrializados. Los conductores más viejos parecen estar en un riesgo más alto de accidentes fatales debido a sus limitaciones funcionales tales como tiempos de reacción aumentados, alteraciones visuales, empobrecimiento de las habilidades psicomotoras, junto a la menor resistencia física frente a las injurias corporales (Leproust, Lagarde, & Salmi, 2008; Li, Braver, & Chen, 2003). En un estudio reciente de los Estados Unidos (Beck, Dellinger, & O'Neil, 2007) encontraron que los conductores entre 15 a 24 años tenían la tasa no fatal más alta de accidentes (1934 por 100 millones de personas por viaje), seguida por el rango etario de 25 a 64 años. Los adultos mayores de 65 años tenían la tasa más baja de accidentes no fatales (600 por 100 millones de personas por viaje) solamente una tasa más alta de accidente fatal que los conductores de mediana edad (15 contra 8 por 100 millones de personas por viaje). La sobre representación evidente de conductores más viejos en accidentes fatales está relacionada entonces, a su mayor debilidad y vulnerabilidad físicas cuando está implicado en un accidente de tránsito (Beck et al., 2007). A su vez, aunque la edad en sí misma no sea un factor predictivo en sí mismo, es un riesgo creciente para la conducción peligrosa, ya que el predominio de las dolencias que pueden deteriorar al individuo se incrementan con la edad pudiendo generar mayores accidentes en la vía pública. Un estudio realizado en Estados Unidos observó que en 1990, los individuos de 65 años o mayores constituían el 13% de los individuos con licencia de conducir (22 millones) en los Estados Unidos, con un aumento previsto del 50% para el 2020. Asimismo, la Asociación Médica Americana (AMA) en una guía de conductores añosos enumeran vastos estudios que han demostrado que el daño traumático por vehículos es la principal causa de muerte asociada a daño traumático entre los 64 y 75 años y la segunda causa principal, después de las caídas, en el grupo de mayores de 75 años, con aumentos del doble al cuádruple en índices de accidentes, de hospitalización, y de muerte entre individuos de 65 años y

más, comparados a individuos más jóvenes en accidentes de similar magnitud (Marottoli et al., 2007).

La Academia Americana de Neurología (AAN) plantea recomendaciones útiles para identificar los riesgos incrementados en conductores que presentan demencia: Escala Clínica de Demencia CDR (del inglés Clinical Dementia Rating) (Nivel A), Escala para cuidadores sobre habilidades de manejo no seguros (Nivel B), Historia de citaciones de tránsito (Nivel C), Historia de accidentes (Nivel C), Reducción del kilometraje conducido (Nivel C), Evitación del auto reporte (Nivel C), Puntajes iguales o menos a 24 en el MMSE (Nivel C), Rasgos de personalidad impulsivos o agresivos (Nivel C), Auto reporte del paciente como conductor seguro (Nivel A), Carencia circunstancial de evitación (Nivel C) (Iverson et al., 2010).

La posición de la Alzheimer's Association considera que un diagnóstico de enfermedad de Alzheimer (EA) nunca es por sí solo razón suficiente para perder los privilegios de conducir. Sin embargo, si el manejo de un paciente con EA está empeorando, los privilegios de conducción deben ser limitados, ya que el manejo supone un serio riesgo para sí o para terceros. La persona con demencia, si es competente, debería participar en las decisiones concernientes a sus restricciones de manejo (Iverson et al., 2010).

La predicción del riesgo en accidentes de tránsito es considerada en el casi 40% de las investigaciones, no obstante, se encuentra pobremente documentada. Algunos estudios encontraron que una disminución en las pruebas neuropsicológicas que determinan las capacidades cognoscitivas se relacionan con los accidentes futuros, aunque en algunos casos las correlaciones son levemente significativas (Staplin, Gish, & Wagner, 2003; Stutts, Stewart, & Martell, 1998). Por su parte, otro estudio, también a favor de la investigación de la conducción vehicular en relación a la demencia, demandó que estas pruebas no fueron suficientemente correlacionadas con los accidentes futuros para ser predictores válidos y que las pruebas de manejo en la calle son las únicas medidas que aportan una retroalimentación acerca de las competencias de manejo actuales (Dobbs, Carr, & Morris, 2002). La principal debilidad de estos estudios que defendían una u otra prueba es que el valor predictivo es estimado a menudo por la correlación de desempeño en una prueba de manejo de un simulador, y no se encuentra documentación de que estos resultados fueran correlacionados con la capacidad de conducir en condiciones reales.

Un estudio demostró que el Test del Reloj (el cual consiste en solicitarle al paciente realizar un círculo, colocar seguidamente los números correspondientes al reloj y por último las agujas marcando un determinado horario) arrojó un alto nivel de exactitud en predecir el resultado de manejo en un simulador. Se obtuvo una correlación negativa entre los resultados del Test del Reloj y cantidad de errores en el desempeño en el manejo, implicando que al disminuir los puntajes del Test del Reloj, aumenta el número de errores. Aquellos sujetos que obtuvieron puntajes inferiores a 5/7 en el Test del Reloj hicieron una mayor y significativa cantidad de errores peligrosos y en total (Freund, Gravenstein, Ferris, Burke, & Shaheen, 2005).

Determinar los factores para la inhabilidad de conducir es de suma importancia, dado la asociación bien documentada entre el riesgo de participación en un accidente de tránsito y la severidad y duración de la demencia (Brown &

Ott, 2004; Drachman & Swearer, 1993; Friedland et al., 1988). En la enfermedad de Alzheimer los individuos se caracterizan por presentar un desorden que deteriora progresivamente su capacidad de conducir. Los síntomas tales como pérdida de memoria, desorientación, y cambios en la percepción visual y espacial pueden dar lugar a que el sujeto se encuentre perdido, olvidando las reglas de tránsito o retardando sus tiempos de reacción, condiciones que frente a una situación que requiera velocidad psicomotora, no permitirían actuar con rapidez o ejecutar una maniobra inmediata. Mientras que una persona con demencia temprana puede no parecer tener estos problemas, la enfermedad puede afectar eventualmente a su coordinación, juicio y concentración motora. Además, en todas las fases de deterioro, la capacidad de conducción es probable que empeore bajo circunstancias de estrés (Matthews & Desmond, 1995; Stanton & Young, 2000).

Según los últimos datos estadísticos de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación en el año 2013, aproximadamente 20.406 personas murieron en el 2012 por causas externas (no médicas). Los accidentes de tránsito lideran las causas externas con 4873 defunciones por año por accidentes de tráfico de vehículo a motor, de las cuales 584 son mayores de 65 años. A su vez, los accidentes de transporte son la principal causa de muerte entre el grupo etario de 65 a 69 años y la segunda causa de muerte después de otros accidentes en el grupo de 70 a 74 años (Dirección de Estadísticas e Información de Salud, 2011).

La provincia de Buenos Aires lideró la estadística durante el período 1997 al 2009 con más de 1476 personas fallecidas por año en accidentes de tráfico de vehículo a motor, cifra que se incrementó un 362% desde el año 1997 al año 2012. Las provincias de Santa Fe, Mendoza, Córdoba y Ciudad Autónoma de Buenos Aires la siguen en cantidad de muertos por accidentes de tránsito.

En Buenos Aires un 22 % de los habitantes tiene más de 60 años y se estima que este grupo etario mostrará un importante crecimiento en las próximas décadas.

Pensamos que existe un importante subregistro de trastornos cognitivos en personas mayores de 65 años que manejan y probablemente no son conscientes de sus limitaciones. Por ende, la hipótesis del presente trabajo es que al valorar el estado cognitivo y las habilidades de manejo actual, de los sujetos mayores de 65 años, podría discriminar aquellas personas que al volante presentan un riesgo para sí y para terceros y en consecuencia, disminuir el alto índice de accidentes de tránsito en esta población. El presente estudio intentará valorar el status cognitivo y conductual de los participantes, con una extensa batería neurocognitiva y psiquiátrica, administrando entre ellos, dos test de relevancia en la literatura (Test del Reloj y TMTb) que han demostrado ser útiles en la pesquisa de sujetos riesgosos durante la conducción vehicular.

## MÉTODO

### *Participantes*

Se admitieron en el último año 1416 consultas espontáneas en el Laboratorio de Memoria del Hospital Dr. Abel Zubizarreta. Se han seleccionado y evaluado 83 sujetos que cumplían los criterios de inclusión para nuestro trabajo (mayor o igual a 65 años, licencia de conducir vigente, sin derivación directa de la

Dirección General de Licencias para la renovación del registro de conducir).

### Variables e Instrumentos

#### Habilidades Cognitivas:

##### Estado Mental Global

Mini Mental State Examination (MMSE) (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975)

Consiste en una serie de tests que evalúan orientación, memoria de corto y largo plazo (fijación y recuerdo diferido), atención, lenguaje, (comprensión verbal y escrita, expresión verbal, repetición y articulación) y habilidad visuoespacial. Distintos puntajes de corte fueron referidos en la literatura entre los cuales el más aceptado es el de 23/24 (30-27 normal; 26-25 dudoso o posible demencia; 24-10 demencia leve a moderada; 9-6 demencia moderada a severa, y 6-0 demencia severa).

Clinical Dementia Rating (Hughes, Berg, Danziger, Coben, & Martin, 1982)

Deriva de una entrevista semiestructurada, con un informador y un paciente. Se puntúa el deterioro en cada uno de los seis campos, tres cognitivos y tres funcionales de la siguiente manera: 0= ausencia de déficit, 0,5= dudoso déficit, 1= déficit leve, 2= moderado, 3= severo.

#### Memoria

Subprueba de la Batería de Eficiencia Mnésica Signoret (Signoret & Whiteley, 1979) adaptación Buenos Aires

Apunta a la evaluación de distintos tipos de funciones mnésicas: memoria inmediata, memoria a largo plazo (después de un período de tiempo en el cual se realiza otra prueba cognitiva) y reconocimiento. La batería de memoria de Signoret consta de dos partes: I) Recuerdo inmediato diferido de una historia: se le lee al sujeto una historia que debe recordar y repetir a) en forma inmediata y b) luego de una interferencia. II) Aprendizaje serial: a) Aprendizaje serial de la lista: los sujetos luego de escuchar la lectura de la lista de 12 palabras por el examinador deben repetirla en forma inmediata. Este procedimiento se repite 3 veces: aprendizaje serial 1 (AS1), AS2 y AS3; b) Recuerdo libre diferido de la lista: luego de un período de 10 minutos, durante el cual se realiza otra prueba cognitiva, se le solicita al sujeto recordar las 12 palabras aprendidas previamente; c) Recuerdo facilitado con clave semántica: para aquellas palabras a las cuales el sujeto no había podido acceder espontáneamente, se le brinda una facilitación semántica; d) Reconocimiento por elección múltiple: para aquellas palabras aún no recuperadas se le ofrece al sujeto la posibilidad de elegir entre 4 palabras de la misma categoría.

#### Atención y Funciones Ejecutivas

Span de dígitos (Wechsler, 1988)

Este es un subtest del test de inteligencia WAIS para adultos. Consiste en la repetición inmediata de series crecientes de números, en el mismo orden de presentación y en orden inverso. Evalúa la amplitud atencional y memoria de trabajo respectivamente.

Dígitos – Símbolo (Wechsler, 1988)

Es un subtest del test de inteligencia WAIS para adultos. Consiste en la copia de símbolos que representan una serie de números. Evalúa velocidad de procesamiento de la

información y atención sostenida ya que es una prueba tiempo dependiente.

#### *Materiales*

Continuous Performance Test (CPT) II (Conners, 1995)

Es una prueba tiempo dependiente que evalúa el componente de sostenimiento de la atención y control inhibitorio. Permite obtener puntajes respecto de los tiempos de reacción y errores de omisión y comisión.

Trail Making Test A y B (Reitan, 1958)

Este test de fácil administración, tiene por objetivo evaluar la atención y la función ejecutiva, más precisamente flexibilidad mental y control inhibitorio. La versión A se compone de 25 números desordenados que el paciente debe unir con un trazo en el menor tiempo posible. La versión B se compone de números y letras que el sujeto debe unir con una línea en forma alternante entre estas dos secuencias. El puntaje está en relación con la cantidad de tiempo invertido en realizar la prueba.

Test de Stroop (Golden, 1994)

Es una prueba que evalúa control de la interferencia y capacidad de inhibición mediante la lectura de colores e identificación y producción oral de los colores. Asimismo es una prueba tiempo dependiente.

Lenguaje. Test de Denominación de Boston versión en español (R. Allegri et al., 1997).

El test de Boston tiene por función examinar los distintos componentes del lenguaje. La denominación, una de las partes de esta batería, evalúa la memoria semántica. Consiste en 60 láminas, las mismas tienen objetos impresos (de mayor a menor frecuencia de uso) que el examinador señala al sujeto y le pide que diga los "nombres" de los mismos.

Test de Fluencia Verbal (Benton, 1968)

La fluencia verbal se mide por medio de la cantidad de palabras que puede producir un sujeto durante un período de tiempo. Cuando la consigna es generar palabras pertenecientes a una categoría semántica específica, se está evaluando la fluencia semántica, mientras que la fluencia fonológica hace referencia a la producción de palabras que comienzan con una letra determinada.

Habilidades Visuoconstructivas

Construcción con Cubos (Wechsler, 1988)

Es una subprueba del test de inteligencia WAIS para adultos. Evalúa las habilidades visuoespaciales y visuoconstructivas mediante la copia de diseños impresos a través de la manipulación de cubos.

Test del Reloj (Freedman et al., 1994)

La alteración de la visuoconstrucción es uno de los compromisos precoces en la enfermedad de Alzheimer. El test del reloj permite una rápida evaluación de la visuoconstrucción, de la planificación, de la función ejecutiva y de la transcodificación semántica. Funciones cognitivas básicas necesarias en las tareas de conducir.

Figura compleja de Rey (copia) (Osterrieth, 1944)

La prueba de la figura de Rey consta de varias partes. En este estudio se utilizó únicamente la copia de una figura compleja para evaluar las habilidades visuoconstructivas y percepción del espacio.

Conducta Impulsiva. Escala de impulsividad (IRS) (Lecrubier, Braconnier, Said, & Payan, 1995)

Es una escala de siete ítems basada en situaciones de la vida real que pueden ocurrirle al individuo, quien debe identificar entre las opciones, las posibles reacciones frente a las mismas.

Riesgo de Manejo. Escala de estratificación de riesgo de manejo. Es una adaptación de la escala utilizada por la AAN (Iverson et al., 2010)

El sujeto debe completar si cree que las situaciones presentadas en la escala le ocurren: nunca, pocas veces, a veces, frecuentemente, muy frecuentemente. Se describen situaciones de infracciones, historias de accidentes, síntomas neuropsiquiátricos (impulsividad, agresividad, intolerancia, entre otras) y medicación actual. Esta escala contiene cuatro sub escalas (escala de modo, escala cognitiva, escala conductual y antecedentes médicos) y es completada por el conductor.

#### *Procedimientos*

A la población en estudio se le administró un protocolo específico en el cual se valoraron los aspectos cognitivos y características de manejo mediante una entrevista semi estructurada por medio de la cual se recopilaron los datos sociodemográficos, antecedentes de enfermedad, medicación, síntomas cognitivos y conductuales, y antecedentes familiares de enfermedad, una extensa batería neuropsicológica en la cual se evaluaron funciones cognitivas tales como orientación, memoria verbal, atención, lenguaje, funciones ejecutivas y visuoconstructivas (Ver Cuadro 1), escala de impulsividad y una escala de riesgo de manejo que consiste en una modificación de la escala presentada por la AAN y que fue completada por el paciente.

Cada uno de los elementos utilizados para recolectar información fue seleccionado a partir de la necesidad de comprender e identificar las implicancias cognitivas, rasgos de personalidad impulsiva y deterioro cognitivo asociado a la edad que influyen en el modo de conducción vehicular. Se seleccionaron los test neuropsicológicos en base a los conocimientos actuales sobre las funciones intelectuales necesarias para un buen desempeño en la conducción según los lineamientos de la Asociación Americana de Neurología.

La población estudiada fue subdividida en tres grupos (Grupo 0, 1 y 2). El grupo 0 compuesto por 29 sujetos controles sanos, con CDR: 0. El grupo 1 compuesto por 25 sujetos con deterioro cognitivo leve (CDR: 0,5) que presentaron puntajes por debajo de la Mediana de la escala total de riesgo basada en los lineamientos de la Academia Americana de Neurología (AAN) calculada sobre los puntajes del grupo 0. Y por último, el grupo 2 compuesto por 29 sujetos con deterioro cognitivo leve (CDR: 0,5) con puntajes iguales o por encima de la mediana de la escala total de riesgo (ver tabla 1).

Cuadro 1. Bateria Neuropsicológica

DOMINIO COGNITIVO	TEST	AUTOR
Estado Mental Global	Mini Mental State Examination	(Folstein et al., 1975)
	Clinical Dementia Rating	(Morris, 1993)
Memoria	Subprueba de la Bateria de Eficiencia Mnésica Signoret	(Signoret & Whiteley, 1979)
	Span de dígitos directos	(Wechsler, 1988)
Atención	Dígitos - Símbolo	(Wechsler, 1988)
	CPT-II	(Conners, 1995)
	Trail Making Tests: Parte A	(Reitan, 1958)
	Stroop Test	(Golden, 1994)
Lenguaje	Test de denominación de Boston	(Kaplan, Goodglass, & Weintraub, 1986)
	Test de Fluencia Verbal	(Butman, Allegri, Harris, & Drake, 2000)
Funciones ejecutivas	Trail Making Tests: Parte B	(Reitan, 1958)
	Span de dígitos inversos	(Wechsler, 1988)
Habilidades visuoespaciales	Construcción con cubos	(Wechsler, 1988)
	Test del Reloj	(Freedman et al., 1994)
	Copia Figura Compleja de Rey	(Osterrieth, 1944)

Tabla 1. División de los grupos de estudio y grupo control

Grupo 0 (n=29)	Grupo 1 (n=25)	Grupo 2 (n=29)
Grupo control	Grupo de bajo riesgo	Grupo de alto riesgo
CDR: 0	CDR: 0,5	CDR: 0,5
	Escala de riesgo "total" < 9	Escala de riesgo "total" ≥ 9

*Procedimientos éticos*

Todo el trabajo clínico estuvo sujeto a las Reglas ICH de Buenas Prácticas Clínicas, a la revisión de las declaraciones de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013) así como las regulaciones de las Autoridades de Salud del GCBA según LEY N° 3.301 sobre Protección de Derechos de Sujetos en Investigaciones en Salud DECRETO N° 058/011 BOCBA N° 3595 del 31/01/2011. Los investigadores intervinientes conocen y realizarán las salvaguardas previstas en todos los requisitos éticos, legales y jurídicos, establecidos en las normas bioéticas nacionales e internacionales.

A todos los sujetos que participaron en este estudio se le brindó un texto informativo, el cual firmaron aceptando las condiciones de la investigación.

*Procedimientos estadísticos*

Se ha utilizado el programa SPSS Versión 17.0 para realizar la estadística. Se ha efectuado el estadístico Análisis de Varianza (ANOVA) para comparar los tres grupos en relación a los datos sociodemográficos (edad, educación y género), test neurocognitivos, MMSE, escala de impulsividad y subescalas de riesgo. Asimismo, se ha aplicado un post hoc de Bonfarroni

para observar las diferencias entre cada uno de ellos. A su vez se han realizado correlaciones de Spearman para objetivar las relaciones entre la Escala de riesgo, incluidos sus subgrupos, y los puntajes obtenidos en la evaluación neuropsicológica administrada.

**RESULTADOS**

Con respecto a la edad y nivel de educación, el grupo 0 presentó una media de 70,93 años de edad y 13,79 años de educación. El grupo 1 de bajo riesgo, presentó una media de edad de 72,16 años y 11,56 años de educación, y por último, el grupo 2 de alto riesgo, presentó un promedio de edad de 72,45 años y 10,32 de años de escolaridad. Los resultados han demostrado que los tres grupos son homogéneos en edad (p= 0,529). No obstante difieren en nivel de instrucción (p= 0,024) obteniendo el grupo control mayor nivel educativo que los sujetos del grupo 2.

Respecto al estado mental global medido a través del MMSE el grupo control presentó diferencias significativas con el grupo 2 (p= 0,002) siendo los puntajes del grupo 0 significativamente mayores que los obtenidos por los grupos de riesgo.

En relación a las escalas de riesgo basadas en la adaptación de la AAN, los resultados arrojaron diferencias significativas en Escala de Modo (p= 0,000), Escala Cognitiva (p= 0,012), Escala Conductual (p= 0,036) y Escala Total (p= 0,000). (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Datos Sociodemográficos

VARIABLES	Grupo Control n: 29	Grupo Bajo Riesgo n: 25	Grupo Alto Riesgo n: 29	Comparación de medias Anova	
				F=	P*
EDAD	70,93 (4,89)	72,16 (4,87)	72,45 (6,21)	0,641	0,529
EDUCACIÓN	13,79 (4,09)	11,56 (5,01)	10,32 (5,10)	3,924	<b>0,024 (a)</b>
MMSE	28,62 (1,29)	27,36 (2,01)	26,86 (2,12)	6,980	<b>0,002 (b)</b>
GÉNERO (M/F)	21/8	25/0	26/3		
ESCALA MODO	2,90 (1,65)	1,84 (0,98)	4,07 (1,33)	17,898	<b>0,000 (c)</b>
ESCALA COGNITIVA	1,41 (1,18)	0,64 (0,75)	1,62 (1,54)	4,703	<b>0,012 (d)</b>
ESCALA CONDUCTUAL	3,03 (3,33)	1,24 (1,76)	2,69 (2,43)	3,457	<b>0,036 (e)</b>
ESCALA ANT. MEDICOS	0,97 (0,62)	1,08 (0,86)	0,86 (0,74)	0,576	0,564
ESCALA TOTAL	8,31 (4,43)	4,80 (2,38)	9,24 (3,46)	11,306	<b>0,000 (f)</b>

NOTA: \*La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05. Variables expresadas en media (desvío estándar). (a) Diferencias significativas entre grupo control y alto riesgo 0,021. (b) Diferencias significativas entre grupo control y bajo riesgo 0,042 y entre grupo control y alto riesgo 0,002. (c) Diferencias significativas entre grupo control y bajo riesgo 0,018, entre grupo control y alto riesgo 0,005 y entre grupo de bajo y alto riesgo 0,000. (d) Diferencias significativas entre grupo de bajo y alto riesgo 0,013. (e) Diferencias significativas entre grupo control y bajo riesgo (0,043). (f) Diferencias significativas.

*Variables neurocognitivas:*

Memoria: evaluada mediante las subpruebas de la Bateria de Eficacia Mnésica Signoret. Las habilidades mnésicas del Grupo 1 y Grupo 2 se encuentran por debajo de lo esperado,

requisito principal que los ubica dentro de los grupos de riesgo con deterioro cognitivo leve - CDR: 0,5.

Atención: la misma fue evaluada por el Span de dígitos directos, Símbolo-dígito, test de Stroop y CPT hallando que en relación a los controles, el grupo de alto riesgo presenta mayor compromiso atencional (TMTa errores) y tiempo de ejecución aumentados en pruebas atencionales tiempo dependientes (TMTa Tiempo, Dígito- símbolo, CPT TR máximo, Stroop Palabra).

Funciones ejecutivas: se administraron las pruebas Span de dígitos inversos y TMTb para evaluar dichas funciones. No se hallaron diferencias significativas en el Span de dígitos inversos entre los grupos, y el TMTb no ha podido ser tomado como medida de referencia entre Grupo Control y Grupo de alto riesgo debido a que gran cantidad de la muestra del Grupo 2 (38%) no ha podido resolver la actividad (tomar en cuenta que el Grupo de alto riesgo presentó los niveles de instrucción más bajos de la muestra).

Lenguaje: testeado mediante el test de vocabulario de Boston y Fluencia verbal semántica y fonológica. Presentaron el mismo patrón de desempeño que la memoria encontrando diferencias significativas entre el grupo control y ambos grupos de riesgo.

Habilidades visuoespaciales: evaluadas por medio de las pruebas de construcción con Cubos, test del reloj y copia de la figura compleja de Rey sin encontrar diferencias significativas entre los grupos.

Respecto de la conducta impulsiva evaluada mediante la escala IRS, no ha habido diferencias de relevancia entre los grupos. (Ver Tabla 3 en ANEXO).

Cuando se realizaron las correlaciones entre las diferentes pruebas neurocognitivas y la escala de riesgo los hallazgos tienden a referir una correlación positiva entre pruebas atencionales (Dígitos directos, TMT a Tiempo, Dígitos - Símbolo, CPT - errores de comisión y media de CPT - tiempos de reacción) y la sub escala de *Modo* de la Escala de Riesgo. Y una correlación positiva entre pruebas atencionales (Dígitos inversos, CPT - aciertos y CPT - errores de omisión) y la sub escala *Conductual* de la Escala de Riesgo. Lo que estaría indicando que a mayores conductas de riesgo y queja cognitiva referida por los individuos evaluados a través de la escala de riesgo auto administrada, son también mayores los tiempos de reacción, los errores atencionales de omisión y comisión, y mayores alteraciones en el mantenimiento de la atención (Ver Tabla 4 en ANEXO). Entendemos por conductas de riesgo aquellas asociadas a historia de infracciones, desorientación espacial, modificación de los hábitos de manejo en cantidad de kilometraje o según condiciones climáticas, entre otras. Asimismo lo son los comportamientos que suponen peligrosidad al volante como distracciones y conductas arrebatadas. Por su parte, llamamos queja cognitiva al auto reporte por parte del sujeto acerca de olvidos, fallas de memoria, dificultad en recordar el nombre de los objetos y/o las personas, o modificación en sus actividades de la vida diaria.

## DISCUSIÓN

Para ocuparse de las consecuencias adversas de conducir en presencia de alguna patología, los países, los estados o las provincias han adoptado políticas que ponen en contraste los diferentes métodos utilizados, incluyendo renovaciones

periódicas estándar de la licencia de conducir (Langford, Fitzharris, Koppel, & Newstead, 2004), procedimientos de renovación basados en la edad (Leproust et al., 2008) o al igual que en Francia, ninguna política. Estos procedimientos son a menudo renovación administrativa simple de la licencia; en otros lugares los aspirantes deben realizarse pruebas tales como pruebas de la visión, o aún pruebas de manejo en la calle cuando hay condiciones médicas presentes. Los conductores que fallan en las pruebas pueden tener sus privilegios de conducción revocados, o restricciones en el manejo. Sin embargo, estas pautas oficiales son basadas a menudo en los juicios de expertos más que sobre la evidencia documentada y críticamente determinada (Molnar, Patel, Marshall, Man-Son-Hing, & Wilson, 2006). Un reporte de la AAA Foundation for Traffic Safety menciona que algunos médicos han expresado su preocupación por la notificación obligatoria a los entes regulatorios, ya que sugeriría que viole la privacidad, comprometa su capacidad para aconsejar a los pacientes sin la acción punitiva inmediata, y sería perjudicial para la relación médico-paciente. La notificación obligatoria tiene el potencial para desalentar a los pacientes de visitar a un médico o revelar su enfermedad. Esto podría resultar en subdiagnósticos y/o insuficiente tratamiento de algunas condiciones médicas (AAA Foundation for Traffic Safety, 2008).

En nuestro estudio pueden diferenciarse tres objetivos principales. En primer lugar generar un instrumento de evaluación que detecte a la población en riesgo de conducción vehicular, en segundo lugar valorar las funciones cognitivas necesarias para efectuar un manejo vehicular seguro, y por último, conocer si los dos test neurocognitivos recomendados por la AMA (TMTb y Test del Reloj) son sensibles en nuestra población.

Las habilidades cognitivas se deterioran junto con el aumento de la severidad de la demencia. Mientras que pacientes con demencia leve, como grupo, son los conductores de alto riesgo, (Dubinsky, Stein, & Lyons, 2000; Iverson et al., 2010) estudios más recientes (Grace et al., 2005) reportan que el 76% aún pueden aprobar una prueba de manejo en la calle y pueden conducir con seguridad (Brown et al., 2005). Frente a estos hechos, los clínicos que cuidan de los pacientes con demencia debieran identificar a esos pacientes con alteración cognitiva que presentan un riesgo más alto para el manejo vehicular inseguro, sin necesariamente restringir a los pacientes que son conductores seguros. En el estado de Florida (Estados Unidos), de 15 millones de conductores, al menos 250.000 de ellos son mayores de 85 años, lo cual puede traducir que haya 115.000 conductores adultos mayores con demencia (si 47,3 están en riesgo de demencia progresiva) (FADC, 2004). Otro estudio canadiense en la salud y el envejecimiento (CSHA) determinó en 1992 que unos 316.500 canadienses sobre la edad de 65 años (1 en 13) tenía demencia, con el riesgo de la enfermedad que doblaba por cada 5 años de edad después de los 65 años (CSHA Working Group, 1994). Con la edad media cada vez mayor de la población, se estima que 500.000 canadienses tendrán demencia antes de 2021, y 750.000 cerca de 2031 (Patterson et al., 2001). En un estudio transversal, Foley y colaboradores encontraron que el 46% de los casos cuya demencia fue clasificada como cuestionable (CDR 0,5), según la escala "Clinical Dementia Rating" (Morris, 1993) y el 22%, como leve (CDR 1) todavía conducían (Foley, Masaki, Ross, & White, 2000). Siguiendo la misma línea, el equipo de Duchek (Duchek et al., 2003)

encontró que de los pacientes que pasaron una prueba de simulación con diagnóstico de demencia cuestionable, solamente cerca de 20% de éstos sujetos pasó otra prueba similar dos años más tarde. Asimismo, en un pequeño estudio anticipado de 53 pacientes con demencia, edad y puntaje de Mini-Mental (Folstein et al., 1975) predijo el cese de conducción en los siguientes 2 a 3 años (Silva, Laks, & Engelhardt, 2009).

En relación a nuestro primer objetivo, un buen instrumento de evaluación será entonces aquel que incluya pruebas de cribado del estado mental global, memoria y lenguaje para acercarse a dilucidar aquellos pacientes en riesgo incrementado y haciendo foco en pruebas que evalúen las habilidades atencionales y los tiempos de ejecución, siendo estos últimos los que mayor exactitud nos darán para identificar sujetos con mayor riesgo.

Acorde al segundo objetivo y en base a los resultados obtenidos luego de nuestro extenso estudio encontramos que las habilidades atencionales fueron las más comprometidas en el grupo de alto riesgo, no obstante, el estado mental global, las habilidades mnésicas y del lenguaje se encuentran afectadas en los grupos de bajo y alto riesgo en relación al grupo control. Encontramos datos significativos en la literatura la cual menciona que las predicciones clínicas basadas sobre todo en el estado mental global (MMSE) no presentan correlaciones o simplemente tienen baja sensibilidad para identificar un conductor inseguro, sin embargo, cuando los elementos de la historia de conducción vehicular y las pruebas cognitivas adicionales se consideran junto con puntajes del MMSE, las predicciones son más exactas (Ott y cols., 2005), aunque todavía mantienen grados moderados de sensibilidad y de especificidad. Mientras que las pruebas neuropsicológicas en sí mismas pueden determinar la severidad de una demencia, son insuficientes para determinar si un paciente con demencia se encuentra en riesgo de manejo (Iverson et al., 2010). Respecto de nuestro tercer objetivo, las habilidades visuoconstructivas evaluadas a través del test del reloj no presentaron diferencias significativas entre los grupos de bajo y alto riesgo, ni entre grupo control y grupos de riesgo como lo demuestra el estudio de Bárbara Freund. No hemos hallado ninguna correlación significativa entre la ejecución del Test del Reloj y las conductas de riesgo recolectadas mediante las subescalas de modo, escala cognitiva y escala conductual, ni en la escala total de riesgo. Asimismo, el TMTb, prueba que evalúa un aspecto de la función ejecutiva, no resultó ser un indicador en nuestra población, posiblemente resultado de la imposibilidad de aplicación en sujetos de bajo nivel de instrucción como lo es nuestra muestra dentro de un hospital público de la Ciudad de Buenos Aires. Será relevante la utilización de una nueva prueba para evaluar el funcionamiento ejecutivo que no se halle atravesada por la escolaridad y pueda ser aplicada a nuestra población de estudio.

El presente estudio presenta algunas limitaciones a saber: la muestra se encuentra parcialmente sesgada ya que los participantes son sujetos que concurren a un laboratorio de memoria donde habitualmente ya presentan algún tipo de queja subjetiva de memoria o son acompañados por algún familiar que lo refiere. Asimismo, el nivel educativo de nuestra población resultó ser bajo por lo cual algunas pruebas no han podido ser analizadas e interpretadas correctamente. Por lo descripto anteriormente, sería necesario plantear nuevas pruebas neurocognitivas independientes del nivel de

instrucción para evaluar la misma función sin verse comprometida.

Sería de interés estudiar cómo se comporta nuestra población de adultos mayores con alteraciones mayormente atencionales en un simulador de manejo vehicular y detectar la activación cerebral mediante estudios de neuroimagen como lo han documentado Calhoun y Pearlson en una revisión del año 2012. Los autores han analizado una pequeña cantidad de estudios de neuroimagen que han utilizado el manejo de simuladores para examinar la actividad de cerebro evocada durante la conducción. Estos estudios han revelado una red de las regiones del cerebro más activas durante la conducción que los periodos de descanso que incluyeron las cortezas parieto-occipitales, el cerebelo y las regiones corticales asociadas a la percepción y al control motor. La activación en estas regiones fue atribuida generalmente a las demandas crecientes en la visión, habilidades motoras y la integración visuomotora. Además, la actividad en regiones frontales, parietales, occipitales y talámicas fue encontrada para correlacionar con la velocidad de conducción media, el número de accidentes estaba negativamente correlacionado con actividad en el cíngulo posterior, mientras que otros observaron que la capacidad de mantener una distancia de conducción segura fue correlacionada negativamente con actividad en el cíngulo anterior (Calhoun & Pearlson, 2012).

## CONCLUSIONES

La medida de las habilidades atencionales y tiempos de ejecución debieran ser un factor preponderante a la hora de evaluar las aptitudes para un manejo seguro en los adultos mayores. Puntajes descendidos en pruebas que evalúan el estado mental global (MMSE), atención, lenguaje y memoria son indicadores de un mayor riesgo de padecer accidentes y manejo inseguro en la vía pública, resultados compatibles con los hallados en la revisión de las guías internacionales publicadas en la Guía de Práctica Clínica de la Sociedad Neurológica Argentina (R. F. Allegri et al., 2013).

## Referencias

- AAA Foundation for Traffic Safety. (2008). *Medical Fitness to Drive and a Voluntary State Reporting Law*. Recuperado de : <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/MedicalFitnessstoDriveReport.pdf>.
- Aksan, N., Anderson, S. W., Dawson, J. D., Johnson, A. M., Uc, E. Y., & Rizzo, M. (2012). Cognitive functioning predicts driver safety on road tests 1 and 2 years later. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(1), 99–105. <http://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03739.x>
- Allegri, R. F., Arizaga, R. L., Bavec, C. V., Barreto, M. D., Brusco, L. I., Colli, L. P., ... Zuin, D. R. (2013). Guía de práctica clínica. Conducción de vehículos en el deterioro cognitivo y la demencia. *Neurología Argentina*, 5(3), 199–218. <http://doi.org/10.1016/j.neuarg.2013.05.003>
- Allegri, R., Mangone, C., Fernandez Villavicencio, A., Rymberg, S., Taragano, F., & Baumann, D. (1997). Spanish Boston Naming Test Norms. *The Clinical Neuropsychologist*, 11, 416–420.
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Adoptada por la 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013. Recuperado de <http://www.unav.es/cdb/ammhelsinki2.html>.
- Beck, L. F., Dellinger, A. M., & O'Neil, M. E. (2007). Motor vehicle crash injury rates by mode of travel, United States: using exposure-based methods to quantify differences. *American Journal of Epidemiology*, 166(2), 212–218. <http://doi.org/10.1093/aje/kwm064>
- Benton, A. L. (1968). Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia*, 6(1), 53–60. [http://doi.org/10.1016/0028-3932\(68\)90038-9](http://doi.org/10.1016/0028-3932(68)90038-9)



- Brown, L. B., & Ott, B. R. (2004). Driving and dementia: a review of the literature. *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 17(4), 232–240. <http://doi.org/17/4/232> [pii] 10.1177/0891988704269825
- Brown, L. B., Ott, B. R., Papanonatos, G. D., Sui, Y., Ready, R. E., & Morris, J. C. (2005). Prediction of on-road driving performance in patients with early Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc*, 53(1), 94–98.
- Burns, P. C., & Wilde, G. J. S. (1995). Risk taking in male taxi drivers: Relationships among personality, observational data and driver records. *Personality and Individual Differences*, 18(2), 267–278. [http://doi.org/10.1016/0191-8869\(94\)00150-Q](http://doi.org/10.1016/0191-8869(94)00150-Q)
- Butman, J., Allegri, R., Harris, P., & Drake, M. (2000). Fluencia Verbal en Español. Datos Normativos en Argentina. *Medicina*, 60, 561–564.
- Calhoun, V., & Pearson, G. (2012). A Selective Review of Simulated Driving Studies: Combining Naturalistic and Hybrid Paradigms, Analysis Approaches, and Future Directions. *Neuroimage*, 59(1), 25–35. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.06.037.A>
- Carr, D. B., Duchek, J. M., Meuser, T. M., & Morris, J. C. (2006). Older adult drivers with cognitive impairment. *American Family Physician*, 73(6), 1029–34. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16570737>
- Carr, D. B., & Ott, B. R. (2010). The older adult driver with cognitive impairment. *JAMA*, 304, 1632–1641. <http://doi.org/10.1001/jama.2010.481>
- Conners, C. (1995). *Conners' Continuous Performance Test (Multi-Heal)*. Toronto.
- Dirección de Estadísticas e Información de Salud. (2011). *Defunciones por causas externas. Argentina años 1997-2009. Recuperado de: http://www.deis.gov.ar/publicaciones/Archivos/Boletin133.pdf*
- Dobbs, B. M., Carr, D. B., & Morris, J. C. (2002). Evaluation and management of the driver with dementia. *The Neurologist*, 8(2), 61–70. <http://doi.org/10.1097/00127893-200203000-00001>
- Drachman, D. A., & Swearer, J. M. (1993). Driving and Alzheimer's disease: The risk of crashes. *Neurology*, 43, 2448–2456.
- Dubinsky, R. M., Stein, A. C., & Lyons, K. (2000). Practice parameter: risk of driving and Alzheimer's disease (an evidence-based review): report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 54(12), 2205–2211. <http://doi.org/10.1212/WNL.54.12.2205>
- Duchek, J. M., Carr, D. B., Hunt, L., Roe, C. M., Xiong, C., Shah, K., & Morris, J. C. (2003). Longitudinal driving performance in early-stage dementia of the Alzheimer type. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(10), 1342–1347.
- FADC. (2004). The Effects Of Aging On Driving Ability. *DHSMV*.
- Foley, D. J., Masaki, K. H., Ross, G. W., & White, L. R. (2000). Driving cessation in older men with incident dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(8), 928–930.
- 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), 189–198. [http://doi.org/0022-3956\(75\)90026-6](http://doi.org/0022-3956(75)90026-6) [pii]
- Freedman, M., Leach, L., Kaplan, E., Winocur, G., Shulman, K., & Delis, D. (1994). *Clock Drawing: A Neuropsychological Analysis* (Oxford Uni). Nueva York.
- Freund, B., Gravenstein, S., Ferris, R., Burke, B. L., & Shaheen, E. (2005). Drawing clocks and driving cars. *Journal of General Internal Medicine*, 20(3), 240–4. <http://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2005.40069.x>
- Friedland, R. P., Koss, E., Kumar, A., Gaine, S., Metzler, D., Haxby, J. V., & Moore, A. (1988). Motor vehicle crashes in dementia of the Alzheimer type [see comments]. *Ann Neurol*, 24(6), 782–786.
- Golden, C. (1994). *Stroop. Test de Colores y palabras* (TEA Edicio). Madrid.
- Grace, J., Amick, M. M., D'Abreu, A., Festa, E. K., Heindel, W. C., & Ott, B. R. (2005). Neuropsychological deficits associated with driving performance in Parkinson's and Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(6), 766–775. <http://doi.org/10.1017/S1355617705050848>
- Herrmann, N., Rapoport, M. J., Sambrook, R., Hébert, R., McCracken, P., & Robillard, A. (2006). Predictors of driving cessation in mild-to-moderate dementia. *CMAJ*, 175(6), 591–595.
- Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W. L., Coben, L. A., & Martin, R. L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *The British Journal of Psychiatry*: *The Journal of Mental Science*, 140, 566–572. <http://doi.org/10.1192/bjp.140.6.566>
- Iverson, H., & Rundmo, T. (2002). Personality, risky driving and accident involvement among Norwegian drivers. *Personality and Individual Differences*, 33(8), 1251–1263. [http://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00010-7](http://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00010-7)
- Iverson, D. J., Gronseth, G. S., Reger, M. a, Classen, S., Dubinsky, R. M., & Rizzo, M. (2010). Practice parameter update: evaluation and management of driving risk in dementia: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 74(16), 1316–24. <http://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181da3b0f>
- Kaplan, E., Goodglass, H., & Weintraub, S. (1986). *Test de Vocabulario de Boston* (Panamerica). Madrid.
- Langford, J., Fitzharris, M., Koppel, S., & Newstead, S. (2004). Effectiveness of mandatory license testing for older drivers in reducing crash risk among urban older Australian drivers. *Traffic Injury Prevention*, 5(4), 326–335. <http://doi.org/10.1080/15389580490509464>
- Lecrubier, Y., Braconnier, A., Said, S., & Payan, C. (1995). The impulsivity rating scale (IRS): preliminary results. *Eur Psychiatry*, 10, 331–338.
- Leproust, S., Lagarde, E., & Salmi, L. R. (2008). Systematic screening for unsafe driving due to medical conditions: still debatable. *BMC Public Health*, 8, 27. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-8-27>
- Li, G., Braver, E. R., & Chen, L.-H. (2003). Fragility versus excessive crash involvement as determinants of high death rates per vehicle-mile of travel among older drivers. *Accident; Analysis and Prevention*, 35(2), 227–235. [http://doi.org/10.1016/S0001-4575\(01\)00107-5](http://doi.org/10.1016/S0001-4575(01)00107-5)
- Marottoli, R. A., Allore, H., Araujo, K., Iannone, L., Acampora, D., Gottschalk, M., ... Peduzzi, P. (2007). A randomized trial of a physical conditioning program to enhance the driving performance of older persons. *Journal of General Internal Medicine*, 22(5), 590–7. <http://doi.org/10.1007/s11606-007-0134-3>
- Marottoli, R. A., Mendes de Leon, C. F., Glass, T. A., Williams, C. S., Cooney, L. M., Berkman, L. F., & Tinetti, M. E. (1997). Driving cessation and increased depressive symptoms: prospective evidence from the New Haven EPESE. Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(2), 202–206.
- Marottoli, R. A., Mendes de Leon, C., Glass, T. A., Williams, C. S., Cooney, L. M., & Berkman, L. F. (2000). Consequences of driving cessation: decreased out-of-home activity levels. *The Journals of Gerontology*, 55(6), S334–S340.
- Matthews, G., & Desmond, P. A. (1995). Stress as a factor in the design on in-car driving enhancement systems. *Le Travail Humain*, 58(2), 109–129. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40660203>
- Molnar, F. J., Patel, A., Marshall, S. C., Man-Son-Hing, M., & Wilson, K. G. (2006). Clinical utility of office-based cognitive predictors of fitness to drive in persons with dementia: A systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(12), 1809–1824. <http://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00967.x>
- Morris, J. C. (1993). The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology*, 43(11), 2412–2414. <http://doi.org/10.1212/WNL.43.11.2412-a>
- Osterrieth, P. (1944). Le test de copie d'une figure complexe. *Archives de Psychologie*, 30, 206–356.
- Patterson, C., Gauthier, S., Bergman, H., Cohen, C., Feightner, J. W., Feldman, H., ... Hogan, D. B. (2001). The recognition, assessment and management of dementing disorders: conclusions from the Canadian Consensus Conference on Dementia. In *The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques* (Vol. 28 Suppl 1, pp. S3–S16).
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual & Motor Skills*, 8(7), 271–276. <http://doi.org/10.2466/PMS.8.7.271-276>
- Signoret, J., & Whiteley, A. (1979). "Memory battery scale." *Intern. Neuropsych. Soc. Bull.*, 2–26.
- Silva, M., Laks, J., & Engelhardt, E. (2009). Neuropsychological tests and driving in dementia: a review of the recent literature. *Rev Assoc Med Bras*, 55(4), 484–488.
- Stanton, N. a., & Young, M. S. (2000). A proposed psychological model of driving automation. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 1–28. <http://doi.org/10.1080/14639220052399131>
- Staplin, L., Gish, K. W., & Wagner, E. K. (2003). MaryPODS revisited: updated crash analysis and implications for screening program implementation. *Journal of Safety Research*, 34(4), 389–397. <http://doi.org/10.1016/j.jsr.2003.09.002>
- Stutts, J. C., Stewart, J. R., & Martell, C. (1998). Cognitive test performance and crash risk in an older driver population. *Accident; Analysis and Prevention*, 30(3), 337–346. [http://doi.org/10.1016/S0001-4575\(97\)00108-5](http://doi.org/10.1016/S0001-4575(97)00108-5)
- Uc, E. Y., Rizzo, M., Anderson, S. W., Shi, Q., & Dawson, J. D. (2005). Driver landmark and traffic sign identification in early Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 76(6), 764–8. <http://doi.org/10.1136/jnmp.2004.049338>

**ANEXOS:**

Tabla 3. *Comparación de medias neurocognitivas entre grupos*

VARIABLES	Grupo Control n: 29	Grupo Bajo Riesgo n: 25	Grupo Alto Riesgo n: 29	Comparación de medias Anova	
				F=	P*
Test del Reloj	6,48 (0,82)	6,38 (0,87)	5,82 (1,72)	2,343	0,103
Memoria Lógica Inmediata	8,20 (1,33)	5,47 (2,24)	5,42 (2,65)	14,451	<b>0,000 (1,2)</b>
Memoria Lógica Diferida	8,12 (0,96)	4,34 (2,59)	4,03 (3,17)	23,406	<b>0,000 (1,2)</b>
Aprendizaje Serial	8,81 (1,59)	6,69 (1,60)	6,57 (1,64)	16,214	<b>0,000 (1,2)</b>
Recuerdo libre	7,07 (1,56)	2,69 (2,42)	3,32 (2,27)	32,939	<b>0,000 (1,2)</b>
Recuerdo con claves	10,14 (1,68)	5,85 (2,97)	5,21 (2,72)	30,995	<b>0,000 (1,2)</b>
Reconocimiento	11,59 (0,84)	9,39 (2,69)	8,96 (2,25)	12,744	<b>0,000 (1,2)</b>
Dígitos directos	5,89 (1,44)	5,32 (1,77)	5,14 (1,20)	2,010	0,141
Dígitos inversos	4,72 (1,22)	3,76 (0,92)	3,82 (1,15)	6,547	<b>0,002 (1,2)</b>
Denominación Boston	51,96 (3,47)	43,08 (10,23)	39,10 (10,58)	16,600	<b>0,000 (1,2)</b>
Fluencia Semántica	19,41 (5,04)	13,24 (4,96)	12,42 (5,35)	15,694	<b>0,000 (1,2)</b>
Fluencia Fonológica	15,82 (5,02)	10,64 (7,53)	10,14 (3,51)	9,212	<b>0,000 (1,2)</b>
TMT a Tiempo	57,00 (29,73)	60,12 (21,18)	76,42 (27,56)	4,296	<b>0,017 (1)</b>
TMT a Error	0,11 (0,32)	0,16 (0,51)	0,50 (0,72)	3,532	<b>0,035 (1)</b>
TMT b Tiempo	136,57 (75,06)	202,36 (107,04)	189,44 (82,11)	3,901	<b>0,025 (2)</b>
TMT b Error	1,24 (1,36)	1,42 (1,22)	1,42 (1,60)	0,121	0,887
Dígito - Símbolo	34,62 (11,17)	26,4 (8,04)	23,74 (7,74)	10,668	<b>0,000 (1,2)</b>
Construcción con Cubos	27,24 (11,15)	23,45 (11,84)	20,78 (13,95)	1,955	0,148
Figura Compleja de Rey - Copia	34,10 (4,12)	31,92 (4,17)	31,81 (4,11)	2,778	0,068
CPT - Aciertos	43,71 (1,60)	40,84 (6,85)	41,88 (2,71)	3,104	0,051
CPT - Error Omisión	1,17 (1,58)	3,56 (4,40)	2,84 (2,66)	4,275	<b>0,017 (2)</b>
CPT - Error Comisión	300,64 (6,94)	286,44 (48,82)	290,53 (23,11)	1,516	0,226
CPT - TR mínimo	294,07 (89,64)	302,48 (93,71)	278,65 (86,83)	0,462	0,632
CPT - TR máximo	956,78 (265,85)	1110,24 (239,17)	1154,42 (360,85)	3,399	<b>0,039 (1)</b>
CPT - TR Media	543,81 (68,95)	579,16 (96,71)	593,32 (108,80)	2,011	0,141
Stroop - Palabra	105,51 (14,04)	91,4 (16,80)	93,89 (14,00)	7,076	<b>0,001 (1,2)</b>
Stroop - Interferencia	1,53 (8,19)	1,11 (5,60)	-1,34 (6,85)	1,370	0,260
Escala de Impulsividad (IRS)	2,27 (2,46)	1,92 (2,19)	1,82 (2,47)	0,281	0,756

NOTA: \* La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05. Variables expresadas en media (desvío estándar). 1 = diferencias significativas entre grupo control y alto riesgo, 2 = diferencias significativas entre grupo control y bajo riesgo.

Tabla 4. Correlaciones entre Escala de Riesgo y Evaluación Neurocognitiva

BATERIA NEUROPSICOLOGICA	Escala Modo		Escala Cognitiva		Escala Conductual		Escala Ant. Médicos		Escala Total	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
MMSE	-0.157	0.158	0.040	0.718	0.093	0.407	0.188	0.090	0.042	0.708
Test del Reloj	-0.371	<b>0.001**</b>	0.033	0.767	0.068	0.548	-0.144	0.200	-0.112	0.318
Memoria Lógica Inmediata	-0.042	0.712	0.000	0.999	0.126	0.270	-0.087	0.447	0.043	0.711
Memoria Lógica Diferida	-0.022	0.851	0.003	0.976	0.044	0.699	0.062	0.593	0.031	0.787
Aprendizaje Serial	-0.113	0.325	-0.265	<b>0.019*</b>	0.110	0.337	0.079	0.493	0.125	0.275
Recuerdo Serial	-0.180	0.115	0.181	0.113	0.223	<b>0.049*</b>	0.036	0.757	0.128	0.262
Recuerdo con Claves	-0.249	<b>0.030*</b>	0.124	0.285	0.060	0.607	0.051	0.660	-0.017	0.884
Reconocimiento	-0.117	0.309	0.051	0.658	0.033	0.773	0.211	0.064	0.028	0.809
Dígitos Directos	-0.227	<b>0.040*</b>	-0.175	0.116	-0.282	<b>0.010*</b>	0.032	0.776	0.048	0.665
Dígitos Inversos	-0.151	0.176	0.021	0.853	0.497	<b>0.000**</b>	-0.007	0.949	0.280	<b>0.011*</b>
Boston	-0.085	0.447	-0.079	0.480	0.056	0.617	-0.044	0.695	-0.030	0.790
Fluencia Semántica	-0.219	<b>0.048*</b>	0.025	0.821	0.141	0.206	0.122	0.273	0.060	0.960
Fluencia Fonológica	-0.133	0.233	0.136	0.222	0.145	0.194	0.005	0.961	0.061	0.584
TMT A Tiempo	0.275	<b>0.012*</b>	0.054	0.629	-0.086	0.443	-0.083	0.459	0.060	0.595
TMT A errores	0.042	0.737	0.129	0.295	0.047	0.702	0.192	0.117	0.125	0.310
TMT B Tiempo	0.237	0.052	0.012	0.925	-0.166	0.176	0.126	0.305	0.020	0.869
TMT B errores	0.133	0.342	-0.078	0.580	-0.151	0.279	0.065	0.641	-0.056	0.690
Dígito-Símbolo	-0.319	<b>0.004**</b>	-0.031	0.784	0.076	0.499	0.153	0.174	-0.100	0.374
Construcción con cubos	-0.184	0.100	0.087	0.438	0.031	0.783	-0.012	0.918	-0.060	0.597
Figura Compleja de Rey - Copia	-0.101	0.364	0.072	0.516	-0.068	0.541	-0.181	0.101	-0.137	0.215
CPT - Aciertos	-0.215	0.057	-0.001	0.991	0.253	<b>0.024*</b>	-0.017	0.884	0.046	0.687
CPT - Errores Omisión	0.186	0.101	0.017	0.882	-0.269	<b>0.016*</b>	-0.011	0.921	-0.077	0.498
CPT - Errores Comisión	-0.263	<b>0.019*</b>	-0.232	<b>0.039*</b>	0.071	0.531	-0.007	0.950	-0.176	0.122
CPT - TR mínimo	0.059	0.606	-0.112	0.326	-0.199	0.078	0.042	0.712	-0.100	0.383
CPT - TR máximo	0.096	0.339	-0.077	0.502	0.086	0.450	0.032	0.783	0.062	0.585
CPT - TR medio	0.281	<b>0.013*</b>	-0.012	0.917	-0.059	0.606	0.025	0.825	0.130	0.258
Stroop - Palabra	-0.176	0.114	0.009	0.936	0.169	0.128	-0.050	0.655	-0.013	0.909
Stroop - Color	-0.265	<b>0.016*</b>	-0.033	0.771	0.241	<b>0.029*</b>	0.071	0.528	0.007	0.953
Stroop - Palabra - Color	-0.275	<b>0.012*</b>	-0.008	0.945	0.161	0.149	-0.096	0.393	-0.072	0.519
Stroop - Interferencia	-0.163	0.143	0.020	0.858	0.047	0.674	-0.120	0.283	-0.072	0.523
Escala AAN	0.810	<b>0.000**</b>	0.362	<b>0.001**</b>	0.400	<b>0.000**</b>	0.060	0.592	0.710	<b>0.000**</b>

NOTA: \*La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral). \*\*La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).