

Grupos de función cognitiva en personas mayores y factores de riesgo

Aportación original
Vol. 62
Número 3

Cognitive function groups in older people and risk factors

Jessica Camacho-Ruiz^{1a}, Antonio R. Villa^{2b}, Mario Enrique Rendón-Macías^{3c}, Mariela Bernabe-García^{4d}, Emmanuel González-Bautista^{5e}, Leticia Manuel-Apolinar^{6f}, Lourdes Basurto-Acevedo^{6g}, Oscar Orihuela-Rodríguez^{7h}, Juana M Ruiz-Batalla⁸ⁱ, Braulio Rojas-Rubio^{9j}, Roberto A. Olivares-Santos^{10k}, Carlos Paredes-Manjarrez^{11l}, Rosalinda Sánchez-Arenas^{9m}

Resumen

Introducción: la estratificación del riesgo de deterioro cognitivo en comunidades se originó en autopsias de individuos cognitivamente saludables. El *Manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales*, 5^a edición (DSM-5, por sus siglas en inglés) incorpora medidas de función cognitiva (FC) subjetivas y objetivas para explorar los trastornos neurocognitivos (TNC). Esto se puede aplicar en comunidades para explorar los factores que pueden influir positiva o negativamente.

Objetivo: obtener la relación entre grupos de FC clasificados según las categorías del DSM-5, y factores sociodemográficos, hábitos, comorbilidades y función motora en personas mayores que viven en la comunidad.

Material y métodos: estudio transversal con una muestra probabilística ($n = 347$). Las variables fueron sociodemográficas, hábitos, comorbilidades y función motora cognitiva. Los participantes se agruparon en FC objetiva y subjetiva, edad, sexo, nivel educativo, y fueron definidos según el TNC.

Resultados: el 28.5% no presentó trastorno cognitivo, 43.9% tuvo trastorno leve con < 70 años (TNC leve < 70a), 19% con 70 años o más (TNC leve \geq 70a) y 8.6% con TNC severo. Los factores asociados para TNC < 70a fueron estado civil (EC), actividad física (AF), diabetes mellitus y fragilidad; para TNC leve > 70a: EC, ocupación, vivir solo y enfermedades cardíacas; para TNC severo: AF y fuerza de prensión. En el análisis multivariado, se observó mayor verosimilitud en los grupos de TNC leve que en aquellos sin TNC y con TNC-severo.

Conclusiones: se identificaron 4 grupos de importancia. El TNC leve fue principalmente explicado por factores sociodemográficos, hábitos, condiciones clínicas y funcionalidad motora.

Abstract

Background: Risk stratification for cognitive impairment in communities originated from autopsies in cognitively healthy individuals. The *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5th edition (DSM-5) incorporates subjective and objective cognitive function (CF) measures to explore neurocognitive disorders (NCD). It can be applied in communities to explore the factors that may influence positively or negatively.

Objective: To obtain the relationship between groups of CF classified using the DSM-5 categories, and sociodemographic factors, habits, comorbidities and motor function in older people living in the community.

Material and methods: Cross-sectional study with a probabilistic sample ($n = 347$). The variables were sociodemographic, habits, comorbidities, and cognitive motor function. The participants were grouped considering subjective and objective CF, plus age, sex, and educational level, and defined according to NCD.

Results: 28.5% did not present cognitive disorder, 43.9% had mild disorder < 70 years (mildNCD < 70y), 19% with 70 years or more (mildNCD \geq 70y), and with major disorder 8.6%. The associated factors for mildNCD < 70y were marital status (MS), physical activity (PA), diabetes mellitus, and frailty; for mildNCD > 70y: MS, occupation, living alone, and heart disease; for majorNCD: PA and grip strength. In the multivariate analysis it was observed greater likelihood in the mildNCD groups than in the non-NCD and majorNCD groups.

Conclusions: 4 important groups were identified in a community. The mildNCD was mainly explained by sociodemographic factors, lifestyle, clinical conditions, and motor functionality.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada CDMX Sur, Unidad de Medicina Familiar No. 28, Admisión Continua. Ciudad de México, México

²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, División de Investigación. Ciudad de México, México

³Universidad Panamericana, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud. Ciudad de México, México

De la adscripción 4 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0000-0003-4207-3251^a, 0000-0003-2003-9351^b, 0000-0001-7310-6656^c, 0000-0001-9970-2077^d, 0000-0001-9844-3034^e, 0000-0001-8175-4215^f, 0000-0002-2991-0433^g, 0000-0001-7148-5533^h, 0000-0003-0793-9910ⁱ, 0000-0001-5716-6798^j, 0009-0004-1384-8008^k, 0000-0002-3319-7634^l, 0000-0003-2043-9363^m

Palabras clave

Función Cognitiva
Factores de Riesgo
Análisis por Conglomerados
Trastornos Neurocognitivos

Keywords

Cognitive Function
Risk Factors
Cluster Analysis
Neurocognitive Disorders

Fecha de recibido: 11/10/2023

Fecha de aceptado: 25/01/2024

Comunicación con:

Rosalinda Sánchez Arenas

✉ felicitasarenas@gmail.com

☎ 55 5627 6900, extensión 21074

Cómo citar este artículo: Camacho-Ruiz J, Villa AR, Rendón-Macías ME, et al. Grupos de función cognitiva en personas mayores y factores de riesgo. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2024;62(3):e5723. doi: 10.5281/zenodo.10998801

Introducción

El envejecimiento es una de las causas de deterioro cognitivo leve o demencia,¹ debido a varios factores de riesgo, especialmente en la actualidad, que es cuando se experimentan cambios sociales y ambientales que afectan a la salud cerebral. En el 2019, la Asociación Global de la Carga de la Enfermedad (GBD por sus siglas en inglés) estimó que el número de personas con demencia en el 2019 era de 57.4 millones de casos a nivel mundial y se espera un incremento de 152.8 millones de casos de demencia para el 2050.² Actualmente el mayor problema es que el 60% de los casos vive en países de ingresos bajos y medios.³ En México, antes de la pandemia, se reportó que para el 2050 habría 36 millones de personas mayores, de las cuales 3.5 millones vivirían con algún síndrome demencial.^{4,5}

Los conocimientos sobre la estratificación del riesgo de deterioro cognitivo o demencia en comunidades se originaron a partir de autopsias en individuos cognitivamente saludables.⁶ A pesar de los cambios neuropatológicos, como neurodegeneración de lóbulo frontotemporal, lesión traumática cerebral, lesiones vasculares y enfermedades de cuerpos de Lewy, estos individuos presentaron diversos niveles de rendimiento cognitivo (alto, bajo, demencia temprana, demencia tardía).⁶ Estas personas resilientes, con una función cognitiva adaptativa, se atribuyen a factores que pueden influir positiva o negativamente.^{6,7}

Por otro lado, el *Manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales* (DSM-5) es una evaluación clínica válida, confiable e integral. La última modificación incorporó medidas subjetivas y objetivas importantes para el diagnóstico del trastorno neurocognitivo (TNC) que va de leve a severo,^{8,9} lo cual es posible aplicar en comunidades para así aproximarnos a la exploración de los TNC.^{8,9} Estos se pueden explorar en las personas de todo el espectro cognitivo, es decir, desde los cognitivamente sanos hasta aquellos que tienen predemencia. Esto es posible si en el reclutamiento de la muestra se consideran otros criterios para TNC con base en el DMS-5, como la ausencia de delirium y depresión mayor. La importancia es que para reducir el número de los casos de demencia se requiere intervenir en etapas tempranas. Para que esto sea posible, la estratificación de los grupos de riesgo es de importancia para desarrollar programas preventivos que modifiquen factores de riesgo o potencialicen los factores que benefician la salud cerebral.

Los estudios de cohortes y los metaanálisis han identificado 12 factores de riesgo de demencia: bajo nivel de educación, pérdida de audición, lesión cerebral traumática, presión arterial alta, alcoholismo, obesidad, tabaquismo, depresión, aislamiento social, inactividad física, diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y la contaminación del aire.^{7,10} En el

reporte de la Comisión de Lance se menciona que es posible prevenir el 40% de los casos de demencia¹¹ mediante la modificación de factores como el mayor nivel educativo (> 6-15 años), la pérdida de peso, el ejercicio físico, una dieta saludable y la reserva cognitiva.⁶

México es un país de ingresos medios y bajos con una alta prevalencia de factores de riesgo para demencia, como bajo nivel educativo, alta prevalencia de sedentarismo, tabaquismo, obesidad, DMT2 y presión arterial alta.¹²

El análisis de conglomerados es una herramienta para la salud pública que permite clasificar tantas observaciones en grupos de tal forma que se cumpla el principio de cohesión, es decir, que cada grupo (conglomerado o *cluster*) sea homogéneo respecto a las variables utilizadas para caracterizarlos y el principio de separación; i.e., que los grupos sean lo más distintos posibles unos con otros respecto a las variables consideradas.¹³ Para obtener el riesgo de deterioro cognitivo o demencia mediante este análisis, las características que pueden utilizarse son la función cognitiva objetiva y la subjetiva, además de que hay que considerar otras variables asociadas al deterioro cognitivo como la edad, el sexo y el nivel de escolaridad. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue obtener la relación entre grupos de función cognitiva clasificados según las categorías del DSM-5, y factores sociodemográficos, hábitos, comorbilidades y función motora en personas mayores que viven en la comunidad.

Material y métodos

Se hizo un estudio transversal analítico. La muestra probabilística fue reclutada entre octubre y diciembre de 2019 en el Centro Médico Nacional Siglo XXI. Este artículo es un análisis secundario de los datos del estudio “Entrenamiento con ejercicio aeróbico-cognitivo para beneficiar la salud cognitiva y vascular en adultos mayores en riesgo de deterioro cognitivo, con profesionales de la salud y con apoyo de un cuidador: Ensayo clínico aleatorizado”, con número de R-2018-785-095.¹⁴

La muestra probabilística se tomó a partir de una lista de 2600 pacientes pertenecientes a las unidades de medicina familiar (UMF) No. 1 y 10 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El reclutamiento se hizo mediante llamadas telefónicas a domicilio, utilizando una lista de 2000 números de teléfono. Sin embargo, no fue posible contactar a 1158 personas mayores por las siguientes razones: 1) no respondieron, 2) número de teléfono inactivo, 3) la persona mayor cambió de domicilio 4) la persona mayor no se encontraba en casa y no devolvió la llamada, 5) por muerte de la persona mayor 6) la persona mayor dijo que no tenía tiempo para participar en el estudio, y 7) la persona

mayor se encontraba en el extranjero o fuera de la ciudad (en el anexo 1 se muestra el flujograma de la muestra).

Se incluyeron personas mayores de 60 a 95 años, de cualquier sexo, con datos completos sobre los factores sociodemográficos, hábitos, comorbilidades, así como evaluaciones clínicas de la función cognitiva y de la función motora, y que entregaron carta de consentimiento informado. Se excluyeron los participantes que dieran positivo en la Escala de Calificación del Delirium (DRS, por sus siglas en inglés)¹⁵ y aquellos con datos incompletos. Además, se eliminaron los participantes cuya evaluación de depresión indicara severidad (su medición se describe en variables independientes).

Variable dependiente de la función cognitiva categorizada por grupos de DSM-5

La variable dependiente fue la función cognitiva, y se midió a partir de

- La función cognitiva subjetiva, con la pregunta: “Recientemente ¿ha sentido que su memoria ha disminuido?” con dos respuestas posibles: Sí y No.
- La función cognitiva objetiva, evaluada mediante la Mini-Evaluación del Estado Mental (MMSE), en una escala de 0 a 30 puntos.^{16,17}
- Las características de los participantes, incluida la edad (en años), el sexo (femenino o masculino) y el nivel de escolaridad (en años).

Estas características se utilizaron para agrupar a los participantes mediante un análisis jerárquico y estandarizado de conglomerados a valores Z. Posteriormente, se caracterizaron con 2 pruebas de función cognitiva objetiva para categorizar los grupos en TNC.¹⁵

En el primer eje, se utilizó el valor promedio por grupo con la prueba de tamizaje del MMSE de Folstein,^{16,17} en la que los grupos con un puntaje promedio ≤ 22 de 30 puntos fueron considerados con TNC-severo; ≤ 26 de 30 puntos: TNC-leve, y ≥ 27 sin trastorno neurocognitivo ni grupo de referencia (sTNC). En un segundo eje, se demostró el valor de la Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA)¹⁸ y los grupos con un puntaje promedio < 22 de 30 puntos fueron nuevamente considerados como TNC-severo, 22-26 de 30 puntos como TNC-leve y > 26 sTNC.

Variables independientes sociodemográficas, hábitos, comorbilidades y funcionalidad

Mediante un cuestionario se obtuvieron las siguientes características:

- I. Sociodemográficas edad (años), sexo (masculino o femenino), nivel educativo (años), estado civil (soltero/separado/divorciado/viudo y casado/pareja de hecho), ocupación (profesional, administrador, oficinista, vendedor, artesano, jefe de turno, proveedor de servicios, trabajador, agricultor, ama de casa, comerciante, técnico o sin trabajo), y vivir solo (no/sí).
- II. De hábitos: fumar (presente), alcoholismo autoinformado (presente) y actividad física (sí o no).
- III. De comorbilidades: obesidad (IMC > 30), diagnóstico de hipertensión, presión arterial alta (presente), diabetes mellitus (presente), dislipidemia (presente), enfermedad cardíaca (presente), enfermedad cerebrovascular (presente), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (presente), Parkinson crónico (presente) e hipotiroidismo (presente).¹⁴ Los síntomas depresivos se estimaron utilizando el CDS-15-Escala de depresión geriátrica y la presencia de síntomas depresivos clínicamente significativos.¹⁹
- IV. De funcionalidad: la velocidad de la marcha es el tiempo que se tarda en caminar 4 m/s;²⁰ la fuerza de prensión se midió con un dinamómetro de agarre colocado en la mano dominante (esta evaluación se realizó con el sujeto sentado en una silla con el respaldo, hombros y antebrazos en posición recta y el codo en un ángulo de 90° y con ambos pies en el suelo; se hicieron dos intentos, el segundo intento después de un minuto de reposo); y la versión en español del fenotipo de fragilidad tiene 5 componentes: pérdida de peso involuntaria, agotamiento, marcha lenta, poca fuerza de agarre y bajo nivel de actividad física; si había la presencia de 3 criterios, se consideró frágil.^{21,22} Una enfermera calificada o un gerontólogo administraron el cuestionario para obtener datos y mediciones generales. Las actividades básicas de la vida diaria se midieron con el Índice de Katz, con el que se evaluó si sí o no recibía asistencia el adulto mayor para bañarse, vestirse, usar el sanitario, para la transferencia de un lugar a otro, continencia y alimentación; con 6 puntos se consideró independiente.²³

En el análisis estadístico se realizaron las descripciones de las características sociodemográficas, hábitos, comorbilidades, de la muestra y por conglomerado. Para analizar

las diferencias entre las características de la función cognitiva de los grupos TNC, se utilizaron las pruebas paramétricas para las variables continuas con distribución normal mediante *t* de Student y para las variables continuas sin distribución normal se usó *U* de Mann-Whitney. Las variables discretas se analizaron con la prueba no paramétrica de chi cuadrada. Se consideró una diferencia significativa cuando el valor de la probabilidad fue < 0.05 .

Para el análisis multivariado se generaron 3 modelos de regresión logística jerárquicos. En cada modelo se obtuvieron las *odds ratio* (OR) e intervalos de confianza del 95% (IC 95%). La variable dependiente fue función cognitiva clasificada en grupos sTNC, TNC-leve y TNC-severo. Los grupos de comparación en cada modelo fueron sTNC frente a TNC-leve $< 70a$, sTNC frente a TNC-leve $\geq 70a$ y sTNC frente a TNC-severo. En el primer modelo (M1) se incluyeron las características sociodemográficas y hábitos, en el segundo modelo (M2) factores de comorbilidad y finalmente en el tercer modelo (M3) se incluyó la funcionalidad motora o modelo completo. Se empleó el paquete estadístico IBM SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versión 26.

Resultados

Se obtuvo una muestra de 347 personas mayores y la mayoría fueron mujeres (67.3%), con una edad media de 65 (± 7.4) años, casadas o en unión libre (63%). El nivel medio de educación fue de 9.5 años (± 5). La ocupación con mayor porcentaje fue la de proveedores de servicios técnicos (39.3%) (anexo 2).

Grupos de función cognitiva categorizados por DSM-5

En el cuadro I se observan los 4 grupos obtenidos del análisis de conglomerado y en donde el grupo de mayor proporción fue para el TNC-leve en personas con menos de 70 años, con 43.9%. Luego siguió el de sTNC con 28.5%; el de TNC-leve en personas mayores de 70 años, con 19.0%, y, finalmente, el del TNC-severo, con 8.6%. De acuerdo con las características sobresalientes por grupo, en la queja subjetiva de memoria ausente fue para el grupo de sTNC, mientras que el grupo con mayor porcentaje fue para el TNC-leve en adultos jóvenes. En la función cognitiva objetiva con MoCa, las personas mayores de 70 años tuvieron un promedio 22.8 ± 3.4 y las personas con menos de 70 años tuvieron un promedio de 23.6 ± 3.6 . La proporción mayor de mujeres y el nivel de escolaridad más baja se observó en TNC-severo, mientras que la menor proporción de mujeres fue en TNC-leve en < 70 años y el nivel de educativo alto fue en el grupo de sTNC. Las características

sociodemográficas, los hábitos, las comorbilidades y la funcionalidad se encuentran descritos en el anexo 2.

Factores de riesgo y de protección de la función cognitiva por grupo categorizados por DSM-5

En el cuadro II se encuentra el análisis multivariado exploratorio jerarquizado en modelos por factores. En él se muestra que los valores más altos de verosimilitud fueron para los grupos con TNC-leve. El modelo 1 incluyó factores sociodemográficos y hábitos en los que el trabajo no cualificado (obrero, campesino, ama de casa, comerciante no trabaja) y vivir solo fueron significativos para TNC-severo y TNC-leve ≥ 70 años, mientras que la actividad física fue significativa para todos los grupos de comparación. En el modelo 2 se agregaron el estado civil y la diabetes mellitus en TNC-leve < 70 años. En el modelo 3 se agregaron el estado civil y las enfermedades cardíacas en TNC-leve ≥ 70 . En las personas con TNC-severo se agregó la fuerza de prensión. Asimismo, para TNC-leve ≥ 70 años se agregaron las enfermedades cardíacas y la fuerza de prensión. Por último, en el TNC-leve < 70 años se agregó el estado civil y el síndrome de fragilidad.

Discusión

En este estudio se presenta la exploración de la asociación entre grupos de función cognitiva categorizados por DSM-5 en una muestra probabilística de personas mayores que viven en la comunidad, con base en factores sociodemográficos, hábitos, comorbilidades y funcionalidad motora, ajustado por edad, sexo y nivel educativo.

Con un análisis de conglomerados, se identificaron cuatro grupos en una muestra probabilística de personas mayores atendidas en 2 UMF del IMSS en la Ciudad de México.

Los grupos de la variable dependiente de la función cognitiva se caracterizaron según las categorías establecidas por el DSM-5, es decir, TNC leve, TNC severo o sin TNC. La aproximación al DSM-5 se basó inicialmente en los criterios de selección, en los que se excluyeron y se eliminaron los participantes con delirium y depresión severa. Posteriormente, se hizo la comparación entre el grupo sin TNC y los grupos con TNC que mostraron una proporción significativamente mayor en la presencia de la queja subjetiva de la pérdida de la memoria y la pérdida de las actividades de la vida diaria.

En este estudio epidemiológico, se optó por clasificar los grupos según las categorías incluidas en el DSM-5. El prin-

Cuadro I Proporción, caracterización y comparación de la función cognitiva objetiva y subjetiva, así como la edad, sexo y escolaridad entre los conglomerados obtenidos de la muestra de estudio (variable dependiente) y categorizados por DSM-5

Características	sTNC [¶] n = 99	TNC-severo n = 30	TNC-leve ≥ 70 años n = 66	TNC-leve < 70 años n = 152
Proporción*	28.5%	8.6%	19.0 [§]	43.9 [§]
MMSE (media ± DE) [†]	28.0 ± 1.5	21.23 ± 4.68	26.52 ± 2.04	27.2 ± 1.8
MoCA (media ± DE) [†]	27.2 ± 2.0	14.33 ± 5	22.83 ± 3.43	23.6 ± 3.6
QSM*	0%	53.3% [§]	42.4% [§]	71.1% [§]
Edad (media ± DE) [†]	71 ± 5.8	77 ± 8.9 [§]	73 ± 7.0	63 ± 2.5 [§]
Mujeres (%)*	66.7%	80% [§]	71.2% [§]	63.8% [§]
Nivel de escolaridad (años) [mediana (RI)] [‡]	12.0 (1-20)	1.5 (0-6) [§]	6.0 (0-18) [§]	11.0 (1-19)
Preservación de las actividades de la vida diaria (%)*	25.3%	46.7%	19.7%	34.2%

*Diferencia de proporciones con la prueba chi cuadrada

†Diferencia entre medias mediante la prueba t de Student

‡Diferencia de mediana mediante la prueba U de Mann-Whitney

§Se consideró el valor significativo para todas las pruebas cuando la probabilidad fue < 0.05

¶Grupo de comparación o referencia

sTNC: sin trastorno neurocognitivo; TNC-severo: trastorno neurocognitivo severo; TNC-leve: trastorno neurocognitivo leve; MMSE: Mini-Evaluación del Estado Mental; DE: desviación estándar; MoCA: evaluación cognitiva Montreal; QSM: queja subjetiva de memoria; RI: rangos intercuartílicos

El principal desafío radica en disminuir la amplia variabilidad de la prevalencia y también su limitada capacidad para caracterizar grupos de riesgo que permitan un seguimiento y resultado a lo largo del tiempo, con importancia preventiva.

Los grupos se distribuyeron de la siguiente manera: uno con TNC-severo, el cual tuvo deterioro cognitivo severo por las 2 pruebas y cuya proporción se encontró dentro del rango informado para demencia en Latinoamérica y México;²⁴ 2 grupos con TNC-leve o probable deterioro cognitivo leve; un grupo con una edad mayor de 70 años, con una proporción que coincide con la prevalencia de deterioro cognitivo leve reportada a nivel mundial (6-30%);²⁵ y otro grupo con una edad promedio menor de 70 años y con un mayor número de comorbilidades, cuya proporción fue más alta en comparación con lo reportado para deterioro cognitivo leve.²⁵ Por último, se identificó un grupo con función cognitiva intacta o normal, con una proporción más baja en comparación con los otros grupos.

Al considerar la edad, el nivel educativo y la queja subjetiva de memoria (QSM) en un algoritmo, es posible que existan 8 grupos en total (figura 1), aunque en nuestra muestra solo identificamos 4. En esta combinación, se observó un grupo con función cognitiva normal o intacta y categorizado sTNC, que incluyó tanto personas mayores como menores de 70 años, y se caracterizó por tener más de 12 años de escolaridad. Por otro lado, los grupos que mostraron deterioro de la función cognitiva (TNC leve o severo) eran los que tenían menos años de escolaridad. Tener menos años de educación se ha identificado como un predictor importante

del deterioro cognitivo leve y la demencia.^{1,26} En cuanto a la QSM, debido a su medición discreta con 2 respuestas, pudimos identificar su ausencia en el grupo sTNC, mientras que en los grupos con algún deterioro cognitivo, esta queja fue más común. Es importante destacar que las personas con QSM tienen una mayor probabilidad de desarrollar deterioro cognitivo leve o demencia.²⁷

El análisis de conglomerados nos permitió clasificar a las personas mayores en 2 grupos: los mayores de 70 años y aquellos menores de 70 años. Esta clasificación es útil para hacer la interpretación de los factores asociados. El grupo con promedio de más de 70 años es particularmente vulnerable por la edad, mientras que en el grupo con menos de 70 años promedio fue evidente la carga de enfermedad. Las enfermedades crónicas se han asociado a la demencia en edades tardías,¹¹ lo cual difiere en esta población, ya que el daño cerebral se manifiesta a edades más tempranas.

En el grupo con TNC severo las actividades de la vida diaria básicas e instrumentales se encontraron preservadas y presentaron factores protectores como vivir en pareja y hacer actividades físicas. Estos factores, además de preservar las actividades diarias, mejoran la calidad de vida de las personas mayores y sus cuidadores, y se consideran esenciales en las intervenciones no farmacológicas de prevención de la demencia. Además, ayudan a reducir la carga del cuidador y los costos familiares.²⁷ El grupo con TNC leve estuvo constituido por personas cuyos factores asociados fueron vivir sola o solo y la presencia de enfermedades cardíacas. Es posible que este último factor sea debido a la

Cuadro II Análisis multivariado exploratorio jerarquizado en modelos por factores

Variable dependiente TNC	Modelo 1			Modelo 2			Modelo 3		
	TNC-severo	TNC-leve ≥ 70	TNC-leve < 70	TNC-severo	TNC-leve ≥ 70	TNC-leve < 70	TNC-severo	TNC-leve ≥ 70	TNC-leve < 70
Grupo de referencia sTNC	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)
Likelihood	91.74	192.88	185.36	81.43	183.34	168.64	65.92	171.78	152.37
Factores sociodemográficos									
Estado civil (casado)	1.18 (0.39-3.49)	0.62 (0.30-1.29)	0.47 (0.22-1.04)	1.02 (0.29-3.54)	0.55 (0.26-1.19)	0.34 (0.14-0.79)	0.55 (0.12-2.47)	0.39 (0.16-0.92)	0.27 (0.10-0.74)
Trabajo no cualificado (presente)	1.20 (0.95-1.53)	1.19 (1.01-1.39)	1.05 (0.89-1.25)	1.24 (0.94-1.62)	1.20 (1.01-1.42)	1.07 (0.89-1.29)	1.32 (0.96-1.81)	1.17 (1.00-1.39)	1.04 (0.85-1.27)
Vivir solo (presente)	6.65 (1.56-28.23)	5.66 (1.85-17.32)	1.19 (0.31-4.49)	3.21 (0.51-19.96)	5.21 (1.60-16.98)	2.08 (0.46-9.30)	7.58 (0.78-72.92)	6.01 (1.71-21.19)	3.38 (0.60-19.05)
Hábitos									
Tabaquismo (presente)	0.56 (0.17-1.81)	0.70 (0.34-1.45)	0.20 (0.08-0.48)	0.81 (0.19-3.33)	0.69 (0.32-1.51)	0.23 (0.09-0.58)	1.23 (0.21-7.05)	0.82 (0.36-1.87)	0.27 (0.09-0.99)
Alcoholismo (presente)	0.61 (0.15-2.54)	0.65 (0.29-1.45)	0.66 (0.25-1.73)	0.42 (0.08-2.22)	0.61 (0.26-1.42)	0.59 (0.21-1.70)	1.03 (0.15-6.79)	0.74 (0.30-1.78)	0.56 (0.18-1.75)
Actividad física (realiza)	0.10 (0.03-0.31)	0.29 (0.13-0.66)	0.04 (0.01-0.9)	0.07 (0.02-0.31)	0.30 (0.12-0.75)	0.06 (0.03-0.15)	0.08 (0.01-0.42)	0.18 (0.005-0.57)	0.06 (0.01-0.13)
Comorbilidades									
Diabetes mellitus (presente)				1.19 (0.33-4.32)	0.70 (0.28-1.74)	2.77 (1.18-6.49)	2.32 (0.48-11.22)	0.62 (0.24-1.60)	3.31 (1.28-8.49)
Hipertensión arterial (presente)				3.0 (0.77-11.63)	2.0 (0.92-4.34)	1.57 (0.66-3.72)	2.05 (0.42-9.84)	1.52 (0.66-3.48)	1.50 (0.60-3.73)
Dislipidemia (presente)				0.47 (0.11-1.97)	0.60 (0.27-1.31)	1.16 (0.51-2.65)	0.32 (0.06-1.68)	0.66 (0.29-1.49)	0.97 (0.38-2.47)
Obesidad (presente)				0.45 (0.10-1.87)	1.10 (0.48-2.52)	1.10 (0.46-2.66)	0.55 (0.10-2.86)	1.43 (0.58-3.53)	1.81 (0.66-4.96)
Enf. cardíacas (presentes)				3.34 (0.92-12.08)	2.16 (0.93-4.98)	2.17 (0.92-5.12)	3.37 (0.71-15.87)	2.44 (1.00-5.97)	2.21 (0.88-5.58)
EPOC (presente)				1.81 (0.24-10.77)	1.85 (0.59-5.80)	0.58 (0.10-3.93)	1.39 (0.14-13.30)	2.01 (0.62-6.48)	0.53 (0.09-2.95)
Depresión (presente)				1.62 (0.34-7.60)	1.16 (0.45-3.00)	0.26 (0.07-0.96)	1.27 (0.37-4.35)	1.18 (0.95-1.31)	0.30 (0.06-1.37)

Continúa en la página: 7

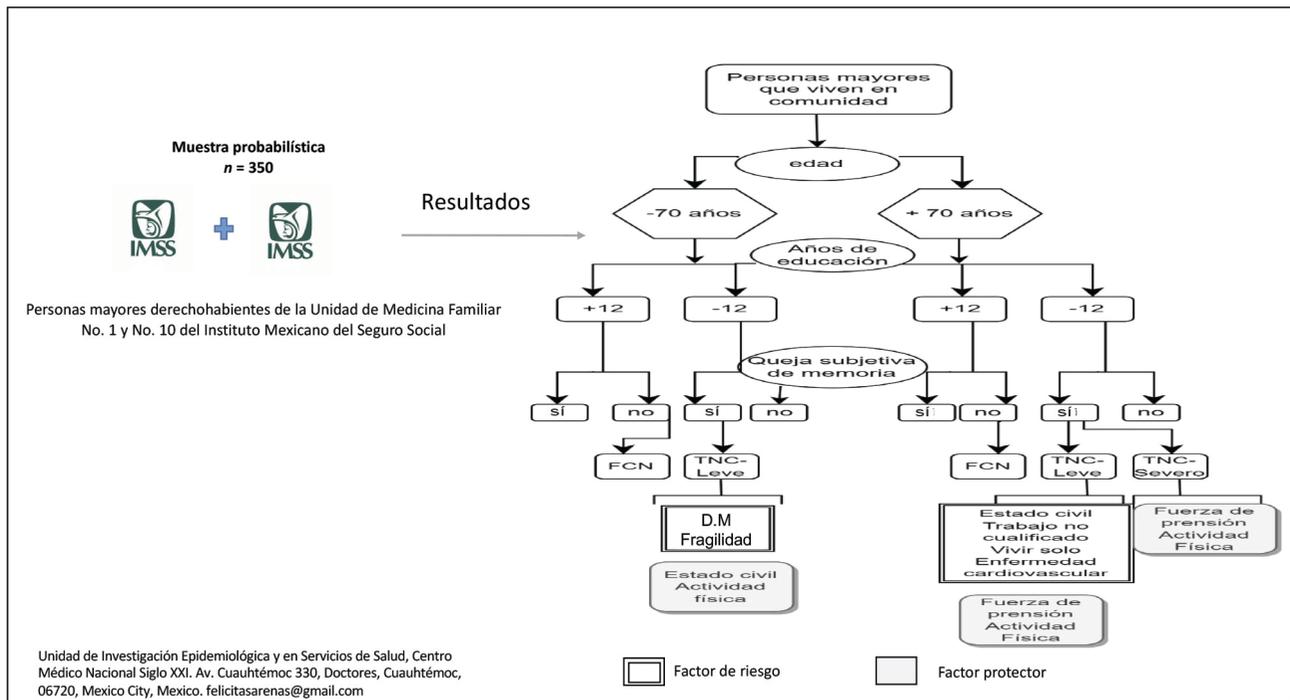
Continúa de la página: 6

Variable dependiente TNC	Modelo 1			Modelo 2			Modelo 3		
	TNC-severo	TNC-leve ≥ 70	TNC-leve < 70	TNC-severo	TNC-leve ≥ 70	TNC-leve < 70	TNC-severo	TNC-leve ≥ 70	TNC-leve < 70
Grupo de referencia sTNC	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)
	91.74	192.88	185.36	81.43	183.34	168.64	65.92	171.78	152.37
Funcionalidad motora									
Velocidad de la marcha disminuida (m/s)							1.17 (0.92-1.51)	0.93 (0.87-1.00)	1.15 (0.88-1.50)
Fuerza de prensión (kg)							0.81 (0.71-0.93)	0.93 (0.87-0.98)	0.99 (0.93-1.05)
Fragilidad (presente)							0.58 (0.09-3.58)	0.52 (0.13-1.98)	0.01 (0.002-0.99)
Actividades básicas de la vida diaria							1.14 (0.23-5.57)	0.41 (0.14-1.59)	1.18 (0.41-3.43)

*Se consideró para todas las pruebas el valor significativo cuando la probabilidad fue < 0.05

OR: odds ratio; IC 95%: intervalos de confianza del 95 %; sTNC: sin trastorno neurocognitivo y grupo de referencia; TNC-severo: trastorno neurocognitivo severo; TNC-leve: trastorno neurocognitivo leve; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Figura 1 Algoritmo de los grupos de función cognitiva categorizados a partir del DSM-5



Fuente: algoritmo con los grupos de función cognitiva subjetiva y objetiva predominantes de personas mayores con base en la edad, el sexo y la escolaridad (clasificados a partir de las categorías del DSM-5)

exposición a vivir solos o a sentirse solos.²⁸ Este grupo es importante, ya que ha superado la década de los sesenta años y son candidatos a una mayor longevidad, pero esta posibilidad está afectada por la presencia de vivir solo o sentirse solo, lo que conlleva un alto riesgo de desarrollar un síndrome demencial.²⁸

En este estudio, también se observó que el grupo de personas con menos de 70 años tuvo una alta proporción de diabetes mellitus y fragilidad y estas fueron significativas en el TNC leve. Dado que la diabetes mellitus tiene una alta prevalencia en México, tanto en zonas rurales como urbanas, es crucial abordar este factor para reducir su incidencia y sus efectos, como el riesgo de daño vascular, el cual lleva a síndrome cognitivo motor y por eso se hace presente el síndrome de fragilidad.¹ Los estudios de intervención no farmacológica han demostrado que la demencia puede reducirse mediante la mitigación de factores de riesgo relacionados con el estilo de vida y las condiciones de vida.⁷ La actividad física, en particular, se ha identificado como un factor de protección contra la demencia, con un impacto poblacional del 20%. La evidencia científica respalda que la actividad física tiene efectos beneficiosos a nivel celular, estructural, funcional y psicosocial.²⁹ Estos efectos son acumulativos a lo largo de la vida e incluyen mejoras en los niveles de factores de crecimiento como el BDNF, procesos celulares como la reparación del ADN, respuestas al estrés neuronal, conectividad neuronal y disminución del estrés oxidativo e inflamación cerebral. Además, la actividad física mejora el sueño y los síntomas de depresión y ansiedad, especialmente en personas mayores.^{29,30} En este estudio, la actividad física resultó ser un factor protector en todos los grupos con deterioro cognitivo. La relevancia de este estudio fue que la fuerza de agarre mostró importancia en la protección de la función cognitiva. Los estudios relacionan que la pérdida de la velocidad de la marcha y la fuerza de prensión son síntomas tempranos de un deterioro cognitivo motor.

En los modelos multivariados, el valor de la verosimilitud alta se observó en el TNT leve, en el que los factores de riesgo asociados estuvieron más destacados en los estilos de vida y condiciones de salud, mientras que los valores bajos correspondieron a TNT severo, por lo que es posible

que sea un grupo con tendencia a demencia por la carga genética.

La fortaleza de este estudio reside en que se contó con una muestra probabilística y por ello podemos decir que son los grupos de función cognitiva predominantes en una población, razón por la cual clasificar con base en las categorías del DSM-5 es relevante para estudios futuros de pronóstico de demencia.

Las limitaciones consisten en primer lugar en el tipo de estudio, que fue transversal y no permitió establecer causalidad en los factores de riesgo; en segundo lugar, las pruebas neuropsicológicas y el genotipado de ApoE no fueron realizados. Estos son aspectos importantes para complementar criterios clínicos del DMS-5 y la predisposición genética a padecer enfermedad de Alzheimer.

Desde una perspectiva epidemiológica, los grupos predominantes de función cognitiva en las poblaciones están sujetos a cambios demográficos, epidemiológicos y sociales, como la pandemia de COVID-19, que ha resultado en un aumento de la prevalencia de la demencia en América Latina, especialmente en México (6.5%).³¹

Es fundamental llevar a cabo estudios longitudinales de los grupos predominantes identificados en este algoritmo para comprender mejor sus pronósticos clínicos, características neuropsicológicas y biomarcadores a nivel poblacional.

Conclusiones

Se identificaron 4 grupos de importancia en una comunidad. El TNC leve fue principalmente explicado por los factores sociodemográficos, hábitos, condiciones clínicas y funcionalidad motora.

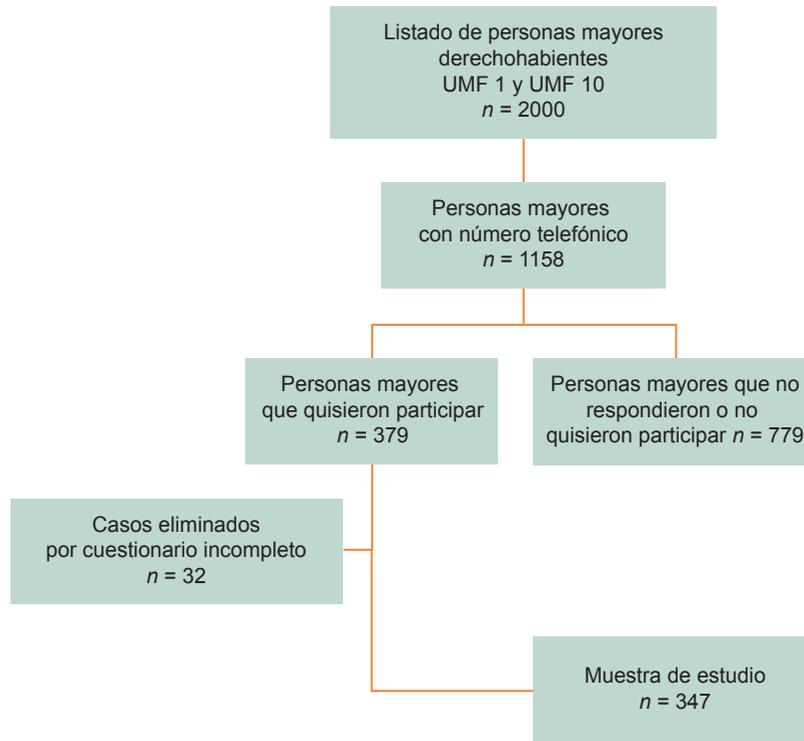
Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Ganguli M, Albanese E, Seshadri S, et al. Population Neuroscience: Dementia Epidemiology Serving Precision Medicine and Population Health. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2018;32(1):1-9. doi: 10.1097/WAD.0000000000000237
2. GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Public Health*. 2022;7(2):e105-25. doi: 10.1016/S2468-2667(21)00249-8
3. McGrattan AM, Pakpahan E, Siervo M, et al. Risk of conversion from mild cognitive impairment to dementia in low- and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *Alzheimers Dement (N Y)*. 2022;8(1):e12267. doi: 10.1002/trc2.12267

4. Arce Rentería M, Manly JJ, Vonk JMJ, et al. Midlife Vascular Factors and Prevalence of Mild Cognitive Impairment in Late-Life in Mexico. *J Int Neuropsychol Soc.* 2022;28(4):351-61. doi: 10.1017/S1355617721000539
5. Farina N, Ibnidris A, Alladi S, et al. A systematic review and meta-analysis of dementia prevalence in seven developing countries: A STRiDE project. *Glob Public Health.* 2020;15(12):1878-93. doi: 10.1080/17441692.2020.1792527
6. Cholerton B, Larson EB, Quinn JF, et al. Precision Medicine: Clarity for the Complexity of Dementia. *Am J Pathol.* 2016;186(3):500-6. doi: 10.1016/j.ajpath.2015.12.001
7. Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, et al. Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet.* 2017;390(10113):2673-2734. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31363-6
8. DSM-5 American Psychiatric Association. Guía de Consulta de los Criterios Diagnósticos del DSM-5. 5a Ed. España: Panamericana; 2014. pp. 591-644.
9. Palau F, Buonanotte F, Cáceres MM. Del deterioro cognitivo leve al trastorno neurocognitivo menor: avances en torno al constructo. *Neurol Arg.* 2015;7. doi: 10.1016/j.neuarg.2014.08.004
10. Hautekiet P, Saenen ND, Martens DS, et al. A healthy lifestyle is positively associated with mental health and well-being and core markers in ageing. *BMC Med.* 2022;20(1):328. doi: 10.1186/s12916-022-02524-9
11. Mukadam N, Sommerlad A, Huntley J, et al. Population attributable fractions for risk factors for dementia in low-income and middle-income countries: an analysis using cross-sectional survey data. *Lancet Glob Health.* 2019;7(5):e596-603. doi: 10.1016/S2214-109X(19)30074-9
12. Gutiérrez-León E, Escamilla-Santiago RA, Martínez-Amezcuca P, et al. Trends and effect of marginalization on diabetes mellitus-related mortality in Mexico from 1990 to 2019. *Sci Rep.* 2022;12(1):9190. doi: 10.1038/s41598-022-12831-z
13. McLachlan GJ, Chang SU. Mixture modeling for cluster analysis. *Statistical Methods in Medical Research.* 2004;13(5):347-61. doi: 10.1191/0962280204sm372ra
14. Sánchez-Arenas R, Doubova SV, Bernabe-García M, et al. Double-task exercise programmes to strengthen cognitive and vascular health in older adults at risk of cognitive decline: protocol for a randomised clinical trial. *BMJ Open.* 2020;10(12):e039723. doi: 10.1136/bmjopen-2020-039723
15. Trzepacz PT, Mittal D, Torres R, et al. Validation of the Delirium Rating Scale-revised-98: comparison with the delirium rating scale and the cognitive test for delirium. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* 2001;13(2):229-42. doi: 10.1176/jnp.13.2.229
16. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98. doi: 10.1016/0022-3956(75)90026-6
17. Reyes de Baeman S, Beaman PE, García Peña C, et al. Validation of a Modified Version of the Mini-Mental State Examination (MMSE) in Spanish. *Ageing Neuropsychol Cong.* 2004;11:1-11.
18. Aguilar-Navarro SG, Mimenza-Alvarado AJ, Palacios-García AA, et al. Validity and Reliability of the Spanish Version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for the Detection of Cognitive Impairment in Mexico. *Rev Colomb Psiquiatr (Engl Ed).* 2018;47(4):237-43. doi: 10.1016/j.rcp.2017.05.003
19. Kohout FJ, Berkman LF, Evans DA, et al. Two shorter forms of the CES-D (Center for Epidemiological Studies Depression) depression symptoms index. *J Aging Health.* 1993;5(2):179-93. doi: 10.1177/089826439300500202
20. Varela Pinedo L, Ortiz Saavedra PJ, Chávez Jimeno H. Velocidad de la marcha como indicador de fragilidad en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010;45:22-5. doi: 10.1016/j.regg.2009.07.011
21. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146
22. Rosas-Carrasco O, Cruz-Arenas E, Parra-Rodríguez L, et al. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the FRAIL Scale to Assess Frailty in Mexican Adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(12):1094-8. doi: 10.1016/j.jamda.2016.07.008
23. Cabañero-Martínez MJ, Cabrero-García J, Richart-Martínez M, et al. The Spanish versions of the Barthel index (BI) and the Katz index (KI) of activities of daily living (ADL): a structured review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009;49:e77-84. doi: 10.1016/j.archger.2008.09.006
24. Ribeiro F, Teixeira-Santos AC, Caramelli P, et al. Prevalence of dementia in Latin America and Caribbean countries: Systematic review and meta-analyses exploring age, sex, rurality, and education as possible determinants. *Ageing Res Rev.* 2022; 81:101703. doi: 10.1016/j.arr.2022.101703
25. Xue J, Li J, Liang J, et al. The Prevalence of Mild Cognitive Impairment in China: A Systematic Review. *Ageing Dis.* 2018;9(4):706-15. doi: 10.14336/AD.2017.0928
26. Iraniparast M, Shi Y, Wu Y, et al. Cognitive Reserve and Mild Cognitive Impairment: Predictors and Rates of Reversion to Intact Cognition vs Progression to Dementia. *Neurology.* 2022; 98(11):e1114-e23. doi: 10.1212/WNL.0000000000200051
27. Mitchell AJ, Beaumont H, Ferguson D, et al. Risk of dementia and mild cognitive impairment in older people with subjective memory complaints: meta-analysis. *Acta Psychiatr Scand.* 2014;130(6):439-51. doi: 10.1111/acps.12336
28. Hajek A, Riedel-Heller SG, König HH (eds.). *Loneliness and Social Isolation in Old Age: Correlates and Implications.* London: Routledge; 2023. doi: 10.4324/9781003289012
29. Stillman CM, Esteban-Cornejo I, Brown B, et al. Effects of Exercise on Brain and Cognition Across Age Groups and Health States. *Trends Neurosci.* 2020;43(7):533-43. doi: 10.1016/j.tins.2020.04.010
30. Gallou-Guyot M, Mandigout S, Combourieu-Donnezan L, et al. Cognitive and physical impact of cognitive-motor dual-task training in cognitively impaired older adults: An overview. *Neurophysiol Clin.* 2020;50(6):441-53. doi: 10.1016/j.neucli.2020.10.010
31. Soto-Añari M, Camargo L, Ramos-Henderson M, et al. Prevalence of Dementia and Associated Factors among Older Adults in Latin America during the COVID-19 Pandemic. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra.* 2021;11(3):213-21. doi: 10.1159/000518922

Anexo 1 Flujoograma de la muestra de estudio



Anexo 2 Características de la muestra y los grupos de función cognitiva categorizados por DSM-5

Características	n = 347	sTNC n = 99	TNC severo n = 30	TNC leve ≥ 70 años n = 66	TNC leve < 70 años n = 152
i) Sociodemográficas					
Edad (años) media (DE)	65 ± 7.4	71 ± 5.8	77 ± 8.9	73 ± 7.0	63 ± 2.5
Nivel educación (años) media (DE)	9.5 ± 5.0	12.0 (1-20)	1.5 (0-6)	6.0 (0-18)	11.0 (1-19)
	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Sexo (femenino)	67.3 (237)	66.7 (66)	80 (24)	71.2 (47)	63.8%
Estado civil					
Casado/en unión libre	62.8 (221)	57.6 (57)	50 (15)	63.6(42)	69.1 (105)
Soltero/separado/divorciado/viudo	36.9 (130)	42.4 (42)	50 (15)	36.4 (24)	30.9 (47)
Ocupación máxima					
Profesionista	10 (35)	27.3 (27)	13.8 (4)	13.6 (9)	13.2 (19)
Administrador, oficinista, ventas	14.2 (50)	22.2 (2)	10.3 (3)	9.1 (6)	11.8 (17)
Artesano, capataz	4.8 (17)	1.0 (1)	6.9 (2)	3.0 (2)	9.0 (13)
Prestador de servicios	39.3 (138)	42.4 (42)	37.9 (11)	57.6 (38)	31.3 (45)
Obrero o campesino	13.7 (48)	6.1 (6)	31 (9)	13.6 (9)	16 (23)
Ama de casa	2.8 (10)	0 (0)	0 (0)	1.5 (1)	6.3 (9)
Comerciante	2.6 (9)	1.0 (1)	0 (0)	0 (0)	5.6 (8)
Técnico	6.8 (24)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No trabaja	5.7 (20)	0 (0)	0 (0)	1.5 (1)	6.9 (10)
Vive con alguien cuide (no)	84.7 (298)	94.9 (94)	65.5 (19)	78.8 (52)	85.5 (130)
ii) De hábitos					
Fumar (presente)	30.2 (106)	50.5 (50)	33.3 (10)	36.4 (24)	13.2 (20)
Alcoholismo (presente)	21.7 (76)	34.3 (34)	13.8 (4)	22.7 (15)	15.2 (22)
Actividad física (presente)	46.7 (164)	84.5 (84)	33.3 (10)	66.7 (44)	15.8 (24)

Continúa en la página 11

Continúa de la página 10

Características	n = 347	sTNC n = 99	TNC severo n = 30	TNC leve ≥ 70 años n = 66	TNC leve < 70 años n = 152
iii) De comorbilidades					
Obesidad (presente)	36.5 (128)	26.3 (26)	36.7 (11)	37.9 (25)	43.4 (66)
Hipertensión (presente)	52.1 (183)	33.3 (33)	76.7 (23)	59.1 (39)	56.6 (86)
Diabetes mellitus (presente)	42.2 (148)	19.2 (19)	43.3 (13)	28.8 (19)	62.5 (95)
Depresión (presente)	14.8 (52)	17.2 (17)	26.7 (8)	18.2 (12)	9.2 (14)
Dislipidemia (presente)	60.7 (213)	51.5 (51)	56.7 (17)	48.5 (32)	73 (111)
Enfermedades cardíacas (presente)	44.2 (155)	27.3 (27)	56.7 (17)	37.9 (25)	55.9 (85)
EVC (presente)	4.0 (14)	0 (0)	13.3 (4)	6.1 (4)	3.9 (6)
EPOC (presente)	8.5 (30)	10.1 (10)	13.3 (4)	15.2 (10)	3.9 (6)
Enfermedad Parkinson (presente)	1.7 (6)	0 (0)	10 (3)	3.0 (2)	0 (0)
Hipotiroidismo (presente)	3.4 (12)	1.0 (1)	6.7 (2)	3.0 (2)	3.9 (6)
iv) De funcionalidad					
Velocidad de la marcha (m/s) mediana (RI)	4.7 (0.0-14.42)	5.0 (0.00-14.42)	6.0 (0.00-12.50)	6.00 (0.0-12.90)	4.3 (0.00-9.35)
Fuerza de prensión (kg) mediana (RI)	20.0 (2.0-46)	16.0 (10.0-20.0)	28 (27.0-35.0)	18.0 (10-25)	20 (8.0-66)
Fragilidad (presente)	12.8 (45)	10.1 (10)	46.7 (14)	21.2 (14)	3.3 (5)
Actividades de la vida diaria básicas por Katz (independiente)	69.8 (245)	25.3 (25)	46.7 (14)	19.7 (13)	34.2 (52)

TNC severo: trastorno neurocognitivo severo; TNC leve: trastorno neurocognitivo leve; DE: desviación estándar; cualificado: de acuerdo con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación y Catalogo de Cualificaciones Profesionales; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EVC: evento vascular cerebral; MoCA: Evaluación cognitiva Montreal; MMSE: Mini-Examen del Estado Mental; RI: rango intercuartílico

▲Continuación de adscripciones de los autores

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Unidad de Investigaciones Médicas en Nutrición. Ciudad de México, México

⁵Université de Toulouse, Gérontopole of Toulouse, Institute of Aging, Toulouse University Hospital (CHU Toulouse), Maintain Aging Research Team, CERPOP. Toulouse, Haute-Garonne, France

⁶Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Unidad de Investigación Médica de Enfermedades Endocrinas. Ciudad de México, México

⁷Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Servicio de Cardiología. Ciudad de México, México

⁸Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada CDMX Sur, Unidad de Medicina Familiar No. 1, Coordinación de Educación e Investigación en Salud. Ciudad de México, México

⁹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud, Unidad de Investigación Epidemiológica y de Servicios en Salud. Ciudad de México, México

¹⁰Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada CDMX Sur, Unidad de Medicina Familiar No. 10, Coordinación de Educación e Investigación en Salud. Ciudad de México, México

¹¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Servicio de Imagenología. Ciudad de México, México