

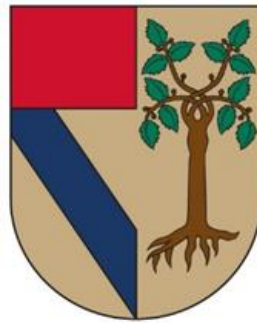
# UNIVERSIDAD PANAMERICANA

---

---

## ESCUELA DE PSICOLOGÍA

CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS ANTE LA S.E.P. CON NÚMERO DE ACUERDO 944895 DE FECHA 24 DE MARZO DE 1994



PRECISIÓN DE LA BNCT PARA DCL, UNA EVALUACIÓN CON GRUPO CONTROL  
TESIS PROFESIONAL QUE PRESENTA

María José Adame Alemán

Ana Cavallucci Rincón

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:  
ESPECIALISTA EN NEUROPSICOLOGÍA

DIRECTOR DE LA TESIS

DRA. María Guadalupe González Osornio

# Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>5</b>
Envejecimiento.....	5
Deterioro Cognitivo Leve .....	6
Evaluación Neuropsicológica.....	13
Antecedentes de sensibilidad y especificidad de pruebas de tamizaje.....	18
Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje.....	20
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>21</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>22</b>
General.....	22
<b>Hipótesis/Supuestos .....</b>	<b>22</b>
<b>Definición de Variables/Categorías.....</b>	<b>22</b>
<b>Método .....</b>	<b>24</b>
Diseño de estudio .....	24
Participantes .....	24
Procedimiento .....	26
Instrumentos .....	27
Análisis de los datos.....	30
<b>Resultados .....</b>	<b>32</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>40</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>54</b>
Anexo 1. Consentimiento informado .....	54
Anexo 2. Proceso diagnóstico previo.....	55

## **Precisión de la BNCT para DCL, una evaluación con grupo control.**

### **Resumen**

Antecedentes: Estudios en el mundo han demostrado variabilidad en la precisión diagnóstica de pruebas para detectar Deterioro Cognitivo Leve (DCL), destacando limitaciones en las pruebas más comúnmente utilizadas como el MMSE y MoCA. La Bateria Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje (BNCT) se presenta como una opción novedosa para la detección de probable DCL.

Objetivo: Evaluar la precisión (sensibilidad y especificidad) de la BNCT para detectar la presencia de probable DCL en comparación a sujetos sanos.

Método: Estudio transversal con 18 participantes (grupo control n=8, experimental n=10). Se aplicó la BNCT una sola vez y se analizó con regresión logística en JASP 0.19.3.

Resultados: La BNCT presentó de manera general una sensibilidad del 60% y especificidad del 100%. En el subgrupo de casos con DCL multidominio, la sensibilidad aumentó a 83% y la especificidad se mantuvo en 100%.

Conclusiones: La aplicación de la BNCT en esta muestra (n=18) mostró alta especificidad, pero sensibilidad limitada para detectar DCL en general. Su desempeño fue significativamente mejor en casos de DCL multidominio. Se recomienda combinar su uso con cuestionarios de funcionalidad y queja subjetiva, y promover investigaciones que clasifiquen el DCL según niveles de gravedad para mejorar la detección y el abordaje clínico.

**Palabras clave: Deterioro Cognitivo Leve, tamizaje, BNCT, evaluación, sensibilidad y especificidad.**

## Introducción

En las últimas décadas, el envejecimiento poblacional ha generado un desafío significativo en el ámbito de la salud pública. A medida que aumenta la expectativa de vida, también lo hace la incidencia de enfermedades neurodegenerativas y trastornos cognitivos asociados a la edad. En este contexto, el Deterioro Cognitivo Leve (DCL) ha adquirido una relevancia particular, ya que representa una fase intermedia entre el envejecimiento normal y la demencia. Su detección temprana se ha convertido en un objetivo prioritario para mitigar su impacto en la calidad de vida de los adultos mayores y optimizar los recursos clínicos destinados a su manejo.

El presente trabajo se divide en 5 capítulos en donde a manera de resumen, el primer capítulo desarrolla el concepto de envejecimiento normal, el cual impacta en diversas áreas del funcionamiento humano. Así mismo se establecen las pérdidas cognitivas esperadas con la edad avanzada además del fundamento neuroanatómico que lo sustenta. Por otra parte, se hace énfasis en la diferencia que tiene con el envejecimiento patológico.

El segundo capítulo se centra en el DCL, como una etapa intermedia entre el envejecimiento normal y la demencia, y caracterizado por un declive cognitivo superior al esperado para la edad y escolaridad del paciente pero que no interfiere significativamente con la funcionalidad cotidiana. Se describe su evolución conceptual, subtipos y factores tanto de protección como de riesgo involucrados en su desarrollo. Aunado a esto, se abordan los criterios diagnósticos, sus manifestaciones neuropsicológicas, y la relevancia de su detección temprana, considerando tanto evaluaciones subjetivas como pruebas de tamizaje. Finalmente, se analizan

las herramientas más utilizadas para su identificación, subrayando la necesidad de instrumentos sensibles, específicos y de fácil aplicación.

Posteriormente en el tercer capítulo se aborda el uso de pruebas cognitivas breves como herramientas de tamizaje para la evaluación inicial del estado cognitivo. Estas pruebas, de fácil aplicación y bajo costo, suelen ser administradas por profesionales de la salud en contextos de atención primaria, permitiendo identificar la necesidad de una evaluación más profunda.

Considerando que los primeros signos de DCL suelen detectarse en el entorno cercano del paciente, es común iniciar con una prueba de tamizaje seguida de valoraciones más específicas. En ambos casos, se examinan distintos dominios cognitivos que orientan el proceso diagnóstico. Para ello, se requiere que las pruebas sean altamente sensibles, específicas y eficientes en cuanto al tiempo de aplicación.

En el cuarto capítulo se realiza una exploración de la evidencia existente con respecto a la sensibilidad y especificidad de diversas pruebas cognitivas de tamizaje aplicadas en distintas poblaciones. Se detallan estudios que comparan instrumentos como el MMSE, MoCA, ACE-III, Neuropsi y otros, resaltando la variabilidad en su precisión diagnóstica. Esta revisión evidencia la necesidad de contar con herramientas más consistentes y culturalmente adaptadas para mejorar la detección del DCL.

El último capítulo está dedicado a la Batería Neuropsicológica de Tamizaje (BNCT), en donde se describen sus características técnicas, criterios de aplicación y validez comparativa frente a otras pruebas existentes. Se resalta su utilidad clínica al tratarse de una herramienta breve, precisa en términos diagnósticos y adaptada normativamente a población hispanohablante.

A pesar de la existencia de diversas pruebas neuropsicológicas de tamizaje, muchas de ellas presentan limitaciones en cuanto a sensibilidad y especificidad, lo que dificulta su aplicación efectiva en la identificación del DCL. En este contexto, la BNCT surge como una herramienta innovadora que busca mejorar la precisión diagnóstica y agilizar la evaluación de funciones cognitivas en poblaciones de riesgo.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la sensibilidad y especificidad de la BNCT en la detección de probable DCL, con el fin de determinar su eficacia como una prueba de tamizaje confiable. A través de un diseño metodológico riguroso y un análisis estadístico detallado, se busca proporcionar evidencia que sustente su aplicabilidad en el ámbito clínico y su potencial para optimizar la atención neuropsicológica de adultos mayores.

En este contexto, la investigación no solo pretende contribuir al desarrollo científico en el campo de la neuropsicología, sino también ofrecer soluciones prácticas que favorezcan la detección temprana y la intervención oportuna del DCL. Con ello, se busca impactar positivamente en la calidad de vida de los pacientes y en la eficiencia de los sistemas de salud que enfrentan el reto del envejecimiento poblacional y sus consecuencias cognitivas.

## Marco Teórico

### Envejecimiento

#### *Definición y prevalencia*

Desde una perspectiva biopsicosocial, el envejecimiento se entiende como un fenómeno complejo que trasciende los cambios puramente biológicos. Al respecto, Alvarado y Salazar (2014) lo definen como:

Un proceso inherente a la vida humana, el cual constituye una experiencia única, heterogénea y su significado varía dependiendo de la connotación que cada cultura haga de él. Se entiende como un fenómeno multidimensional que involucra todas las dimensiones de la vida humana. (p. 62)

El mundo está experimentando un incremento de personas pertenecientes a la tercera edad, lo que se conoce como el “envejecimiento de la población”. Se estima que para el año 2050, la cantidad de personas de 60 años o más alcance los 2100 millones, y que el número de personas de 80 años o más se triplique entre 2020 y 2050, llegando a los 426 millones. Esto indica un aumento importante de esta población a nivel mundial para los próximos años (OMS, 2022).

En el envejecimiento normal, es esperado observar un declive de algunas capacidades cognitivas, como en la velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, memoria a corto plazo, memoria de la fuente (recordar de dónde se ha adquirido la información), la recuperación espontánea, funciones ejecutivas, fluidez verbal y habilidades visoespaciales (Leitón et al., 2020; Mosti et al., 2019).

La mayoría de las afectaciones esperadas en el envejecimiento se pueden atribuir al adelgazamiento del córtex principalmente en los lóbulos frontales; este fenómeno se conoce como la hipótesis frontal del envejecimiento. Por otra parte, hay una reducción importante o alteraciones en la sustancia blanca que se encuentra en los haces que se conectan con los lóbulos prefrontales, así como una disminución en general de la sustancia blanca, lo que explica la disminución en la velocidad de procesamiento (Díaz y Pereiro, 2018).

Por otra parte, se espera encontrar conservadas la memoria implícita, recuperación por claves, el vocabulario y el almacenamiento de información general (memoria semántica) (Leitón et al., 2020; Mosti et al., 2019).

El envejecimiento normal se caracteriza por la ausencia de trastornos cognitivos y mentales; es relativamente estable y las pérdidas en las funciones esperadas no producen interferencias en la vida diaria, laboral o social de la persona (Leitón et al., 2020).

## **Deterioro Cognitivo Leve**

### ***Definición y prevalencia***

El DCL se contempla como un estadio preclínico transicional entre el envejecimiento normal y la demencia. Esta entidad es entendida como un posible momento de intervención previniendo la progresión a la demencia (Anderson, 2019).

El término DCL fue introducido en la literatura en 1988 por Reisberg et al. para hacer referencia a un estado de transición entre el envejecimiento normal y la enfermedad de Alzheimer; posteriormente en 1999, Petersen et al. proporcionaron la primera definición operacional del DCL, caracterizándose por quejas de memoria del individuo, funcionamiento

normal en las actividades diarias, función cognitiva general normal, memoria anormal para la edad y la ausencia de criterios de demencia (Anderson, 2019; González Martínez, 2021).

Actualmente, Petersen et al. (2014) clasifican el DCL en 4 subtipos: amnésico unidominio en el que solamente se ve afectada la memoria, amnésico multidominio en el que se presentan afectaciones en la memoria y en uno o más dominios cognitivos, no amnésico unidominio en el que se ven afectaciones en un sólo dominio diferente a la memoria y no amnésico multidominio en el cual se presentan afectaciones en varios dominios cognitivos sin encontrar afectaciones en la memoria (Garbey Pierre et al., 2023).

De manera resumida, según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales en su quinta edición (DSM-5), el diagnóstico de DCL nombrado como Trastorno Neurocognitivo Menor requiere evidencia de un declive cognitivo en uno o más dominios cognitivos (atención, funciones ejecutivas, memoria, lenguaje, habilidad perceptual motora o cognición social), reportado por la persona o un informante cercano, junto con la confirmación mediante pruebas neuropsicológicas. Este declive no debe afectar las actividades de la vida diaria, ni ser mejor explicado por otro trastorno mental o ser una demencia.

La tasa de incidencia de DCL varía según la edad. Se estima que hay aproximadamente 22.5 casos por cada 1000 personas entre los 75 y 79 años, alrededor de 40.9 casos por cada 1000 personas en el rango de edad de 80 a 84 años, y aproximadamente 60 casos por cada 1000 personas para aquellos de 85 años en adelante (Gillis et al., 2019).

### ***Factores asociados al DCL***

Se han analizado múltiples factores de riesgo asociados con el DCL. La edad avanzada es identificada como el principal factor de riesgo para el desarrollo de estas condiciones, reconociendo una variedad de factores, tanto biológicos como ambientales, que pueden influir en

el proceso de deterioro cognitivo, incluyendo aspectos relacionados con la nutrición, la actividad física, la calidad del sueño, el nivel educativo, la interacción social y los factores afectivos (Domínguez et al., 2021).

Además, en el sustento del déficit cognitivo se ha reportado que los factores contribuyentes incluyen daño oxidativo, exceso de actividad glutamatérgica, fallo energético, inflamación y apoptosis. Así, se ha encontrado un aumento en el tamaño de los ventrículos y atrofia en estructuras del lóbulo temporal medial, como la corteza entorrinal, el hipocampo, la corteza olfativa primaria y algunas estructuras del sistema colinérgico del cerebro basal. De igual forma, el DCL se distingue por la disminución de materia gris en regiones frontales y temporales (Chandra et al., 2018; Lugavere et al., 2019; Mosti et al., 2019).

En la tabla 1 se resumen los factores de riesgo y protectores identificados por diversos autores en el desarrollo del DCL.

**Tabla 1**

*Factores de riesgo y de protección asociados al desarrollo de DCL.*

Factor	Descripción
Nutrición	La dieta mediterránea se asocia con una reducción del 33% en el riesgo de deterioro cognitivo. Una alimentación equilibrada contribuye a la salud general y puede ralentizar la progresión del deterioro cognitivo (Domínguez et al., 2021).
Actividad física	El ejercicio físico mejora la salud física y cognitiva, modulando factores de riesgo como hipertensión, obesidad y resistencia a la insulina. La actividad grupal amplifica estos beneficios (Vancampfort et al., 2020).

Calidad del sueño	Las personas sin alteraciones del sueño tienen un 57% menos de riesgo de desarrollar demencia. Trastornos del sueño, como apnea o insomnio, afectan la neurogénesis y la eliminación de beta-amiloide (Zhuang et al, 2019 y Bubu et al, 2017, como se citó en Domínguez et al. 2021).
Nivel educativo	Una alta escolaridad reduce el riesgo de demencia en un 50%. La teoría de la reserva cognitiva relaciona que al haber un nivel mayor de educación, se fortalecen las redes neuronales, retrasando el deterioro cognitivo (Liang et al., 2020; Liu et al., 2024).
Factores afectivos	La ansiedad aumenta el riesgo de DCL en un 40%, y la depresión en un 26%, especialmente en personas mayores de 70 años y mujeres (Desai et al., 2021; Han et al., 2021).
Interacción social	Se ha identificado como un factor protector contra el DCL y la prevención de la discapacidad en actividades instrumentales de la vida diaria (IADL) en adultos mayores con un efecto mediador significativo, explicando el 46.3% de la varianza en la relación entre la función cognitiva y la discapacidad en IADL (Li & Wu, 2022).

---

La prevención y el manejo del deterioro cognitivo son multifactoriales. La evidencia sugiere que las intervenciones en la nutrición, la actividad física, la interacción social, la calidad del sueño, el nivel educativo y los factores afectivos, podrían ser efectivas para retrasar la aparición y progresión del deterioro cognitivo, contribuyendo al bienestar y la calidad de vida en la población mayor.

### ***Detección del DCL***

La detección temprana del DCL es fundamental para desarrollar estrategias de intervención que puedan retrasar o prevenir su progresión hacia la demencia. Se estima que entre el 10% y el 20% de las personas mayores de 65 años son diagnosticadas con esta condición. Identificar y diagnosticar el DCL de manera oportuna puede mejorar significativamente la gestión y manejo de las consecuencias de la demencia, permitiendo intervenciones en fases iniciales que potencien la calidad de vida de los afectados (Chehrehnegar et al., 2019).

Es importante subrayar que en el DCL se ha presentado una tasa de reversión considerable, lo que implica que su curso no es siempre progresivo. Un estudio longitudinal, que abarcó desde 1992 hasta 2009, reportó que el 20% de los casos de DCL revirtieron a un estado cognitivo normal, en contraste con el 6% de los casos que progresaron a demencia; de igual forma 35% de los casos incidentes permanecieron estables (Pandya et al., 2016). Larrivee (2023), menciona que del 30% al 50% de las personas diagnosticadas con DCL pueden experimentar una reversión a un estado cognitivo normal, lo que resalta la influencia de factores predisponentes modificables. Este hecho enfatiza la necesidad de un monitoreo regular y cuidadoso, que permita intervenir en etapas tempranas y ofrecer oportunidades para ralentizar, detener o incluso revertir el proceso de deterioro cognitivo. La detección y el seguimiento del DCL, por tanto, no solo buscan identificar la presencia de la condición, sino también evaluar la eficacia de las intervenciones y los cambios en el estilo de vida.

En este contexto, el avance en el desarrollo de las diferentes tecnologías utilizadas para alcanzar diagnósticos más precisos, ha abierto nuevas posibilidades para la evaluación temprana del DCL. Las metodologías de seguimiento ocular, por ejemplo, se han propuesto como herramientas prometedoras para complementar las pruebas cognitivas tradicionales, estas evaluaciones no invasivas y precisas permiten detectar cambios tempranos en el procesamiento

de la información, contribuyendo a una detección oportuna del DCL y mejorando las estrategias de manejo de la enfermedad (Wolf et al; 2023).

Para la detección del DCL, se utilizan tanto pruebas objetivas como subjetivas. La identificación de esta condición suele comenzar con el reporte del propio paciente o de sus familiares y personas cercanas, quienes notan dificultades cognitivas que no se presentaban previamente (Foster et al., 2019). Sin embargo, el informe de estas dificultades no es suficiente para un diagnóstico preciso. Por ello, el uso de pruebas estandarizadas en la evaluación neuropsicológica formal del paciente es un punto de partida común y recomendado (Breton et al., 2018; Foster et al., 2019).

Estas herramientas y medidas estandarizadas, conocidas como evaluaciones objetivas, permiten documentar de manera precisa los déficits cognitivos, identificar cambios en la cognición y diferenciar el DCL de otros problemas cognitivos, incluida la demencia (Foster et al., 2019).

Una característica diferencial entre el DCL y la demencia es la conservación de la funcionalidad en las actividades de la vida diaria del paciente. La evaluación subjetiva de la función cognitiva implica la percepción personal del paciente sobre su propio desempeño. En este sentido, los pacientes suelen completar cuestionarios de autoinforme donde se evalúa su memoria actual en comparación con su funcionamiento en el pasado. Dado que estos pacientes pueden no reconocer completamente sus dificultades, también se consideran las preocupaciones planteadas por amigos y familiares para la identificación del DCL (Foster et al., 2019; Hess et al., 2020).

En cuanto al desempeño cognitivo, para clasificar el deterioro leve, se identifica que la puntuación de la persona se posiciona entre 1.5 a 2 desviaciones estándar por debajo de la norma

según la edad y nivel educativo del individuo en los dominios cognitivos correspondientes. Dado que el DCL puede tener diversas etiologías, las evaluaciones neuropsicológicas deben abarcar diferentes áreas cognitivas, como la memoria, atención, velocidad de procesamiento, lenguaje, funciones ejecutivas, habilidades visuoespaciales y motoras (Mosti et al., 2019).

De forma específica, los criterios del DSM-V para el diagnóstico de DCL son:

A. Evidencias de un declive cognitivo moderado comparado con el nivel previo de rendimiento en uno o más dominios cognitivos (atención compleja, función ejecutiva, aprendizaje y memoria, lenguaje, habilidad perceptual motora o cognición social) basadas en:

1. Preocupación en el propio individuo, en un informante que le conoce o en el clínico, porque ha habido un declive significativo en una función cognitiva, y

2. Un deterioro moderado (una a dos desviaciones estándar por debajo de lo esperado para su edad y escolaridad) del rendimiento cognitivo, preferentemente documentado por un test neuropsicológico estandarizado o, en su defecto, por otra evaluación clínica cuantitativa.

B. Los déficits cognitivos no interfieren en la capacidad de independencia en las actividades cotidianas (p. ej., conserva las actividades instrumentales complejas de la vida diaria, como pagar facturas o seguir los tratamientos, pero necesita hacer un mayor esfuerzo, o recurrir a estrategias de compensación o de adaptación).

C. Los déficits cognitivos no ocurren exclusivamente en el contexto de un delirium.

D. Los déficits cognitivos no se explican mejor por otro trastorno mental (p. ej., trastorno depresivo mayor, esquizofrenia).

Es común observar declives tempranos en el aprendizaje episódico y la memoria, especialmente en pacientes que tienden a progresar hacia la enfermedad de Alzheimer. También se identifica una reducción en el aprendizaje y un olvido rápido, así como un desempeño

deficiente en tareas de discriminación de reconocimiento, memoria semántica, atención dividida, velocidad de procesamiento y en la planificación y resolución de problemas. Aunado a esto, la memoria de trabajo, relacionada con la capacidad para manipular y mantener información en la mente a corto plazo, suele verse afectada en etapas iniciales del DCL (Chehrehnegar et al., 2019; Mosti et al., 2019).

La evaluación del desempeño funcional en el DCL se centra en la capacidad de realizar las actividades diarias con normalidad. Aunque las personas con DCL pueden funcionar de manera independiente, lo hacen con menor eficiencia y, con frecuencia, utilizan estrategias compensatorias. Los pacientes pueden experimentar inconvenientes menores en su rutina diaria, pero estos no son lo suficientemente graves como para afectar significativamente su vida cotidiana. Entre los problemas más comunes, se encuentran los olvidos frecuentes, cómo no recordar dónde dejaron objetos o detalles de conversaciones recientes, una disminución en la habilidad para realizar múltiples tareas al mismo tiempo y dificultades para planificar actividades. Además, se observa un sutil declive en la capacidad de conducir (Mosti et al., 2019).

Las dificultades identificadas en pruebas relacionadas con la memoria y la velocidad de procesamiento se asocian con problemas posteriores en el manejo de las finanzas y otras habilidades complejas (Mosti et al., 2019).

### **Evaluación Neuropsicológica**

En el ámbito de los instrumentos de evaluación cognitiva se distinguen dos modalidades principales, las baterías neuropsicológicas y las pruebas de tamizaje, los cuales constituyen herramientas de apoyo para la valoración del funcionamiento cognitivo, cuyos resultados deben ser interpretados dentro de un análisis clínico integral.

las baterías neuropsicológicas consisten en conjuntos estructurados de pruebas estandarizadas diseñadas para evaluar de manera sistemática múltiples dominios cognitivos, como memoria, atención, lenguaje, funciones ejecutivas y habilidades visoespaciales. Su aplicación permite obtener un perfil cognitivo más detallado del funcionamiento del paciente, lo que facilita la identificación y caracterización de alteraciones cognitivas asociadas a distintos procesos neurológicos (Rosselli y Ardila, 2010).

Las pruebas de tamizaje tienen como objetivo identificar de manera rápida y general la posible presencia de alteraciones en el funcionamiento cognitivo, permitiendo determinar si existen indicios de deterioro que justifiquen la realización de una valoración neuropsicológica más profunda (Rosselli y Ardila, 2010). Estas herramientas permiten evaluar de forma rápida, económica y no invasiva el estado cognitivo de los pacientes, por lo que son ampliamente utilizadas en el primer nivel de atención para detectar la posible necesidad de una evaluación más detallada (Roeck et al., 2019; Romo-Galindo y Padilla-Moya, 2018).

Sin embargo, debido a que las manifestaciones iniciales del deterioro cognitivo leve (DCL) suelen detectarse en contextos comunitarios o de atención primaria, los resultados de estas pruebas deben interpretarse como indicadores preliminares. En este sentido, su utilidad radica en orientar la continuidad del proceso diagnóstico mediante evaluaciones más exhaustivas que exploren de manera específica distintos dominios cognitivos (Zhuang et al., 2019).

Este tipo de pruebas deben de ser altamente sensibles, logrando identificar el máximo número de sospechosos positivos, así como la eficiencia del tiempo en la aplicación implicando el menor tiempo posible de administración. Aunado a estos elementos, los dominios evaluados y la especificidad de las pruebas de tamizaje se consideran fundamentales para la selección de los instrumentos utilizados para una primera aproximación a un posible DCL (Zhuang et al., 2019).

Existen distintos instrumentos que se utilizan como pruebas de tamizaje para el DCL, a continuación en la tabla 2 se presentan algunas de estas pruebas.

**Tabla 2**

*Ejemplos de pruebas de tamizaje y sus características.*

Prueba	Descripción
Examen Cognitivo Mini Mental (MMSE)	Incluye la evaluación de orientación, registro, atención y cálculo, memoria a corto plazo, lenguaje y habilidades visoconstructivas. Su aplicación toma entre 5 y 10 minutos, lo que lo ha hecho considerarse como una herramienta eficiente en la práctica clínica. No obstante, para la discriminación de probable DCL su sensibilidad varía entre 13–97% y la especificidad entre 60–100% según el punto de corte, lo que ha generado cuestionamientos sobre su confiabilidad en la detección de probable DCL (Zhuang et al., 2019).
Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA)	Es una de las pruebas de tamizaje cognitivo más utilizadas en la práctica clínica y ha sido traducida a 35 idiomas. Evalúa memoria a corto plazo y de trabajo, funciones ejecutivas, habilidades visoespaciales, atención, lenguaje y orientación. Se ha reportado una sensibilidad entre el 67 y 100% y una especificidad entre el 50 y 95%, dependiendo del punto de corte utilizado. Su aplicación requiere aproximadamente 10 minutos o más; no obstante, se ha señalado como limitación la

influencia del nivel educativo ( $\leq 12$  años de escolaridad), lo cual puede interferir en la detección de probable DCL (Zhuang et al., 2019).

#### NEUROPSI Breve

Evalúa orientación, atención y concentración, memoria, lenguaje, habilidades visoconstructivas, funciones ejecutivas, lectura, escritura y funciones motoras. Su aplicación toma aproximadamente 25–30 minutos y cuenta con normas por edad (16–85 años) y nivel educativo, incluyendo personas analfabetas. Ha mostrado adecuada confiabilidad; sin embargo, presenta efecto techo en niveles educativos superiores e influencia de la escolaridad (Ostrosky-Solís et al., 2019).

#### Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje (BNCT)

Instrumento de tamizaje computarizado aplicable en 10–15 minutos, que evalúa orientación, atención, memoria, lenguaje y funciones ejecutivas en población de 3 a 85 años. Cuenta con normas por edad y escolaridad y genera puntuaciones normalizadas automáticas con perfil gráfico. Su validación clínica se ha realizado en muestras reducidas y específicas, por lo que requiere mayor evidencia en poblaciones amplias (Ostrosky et al., 2024).

El Mini-Mental State Examination (MMSE) es uno de los instrumentos de tamizaje cognitivo más utilizados en la práctica clínica y en investigación. Su puntaje máximo es de 30 puntos (Folstein, Folstein y McHugh, 1975). De manera tradicional se ha sugerido un punto de corte de 23/24 para identificar posible deterioro cognitivo; sin embargo, diversos estudios han demostrado que el rendimiento en esta prueba se encuentra significativamente influido por

variables como la edad y el nivel de escolaridad, conduciendo a posibles errores diagnósticos (Tombaugh y McIntyre, 1992).

Con el propósito de mejorar la detección del DCL, se desarrolló la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA), la cual también posee un puntaje máximo de 30 puntos (Nasreddine et al., 2005). En su versión original se propuso un punto de corte de 25/26 para sospecha de deterioro cognitivo, además de recomendar la adición de un punto en personas con 12 años o menos de escolaridad. No obstante, investigaciones posteriores han señalado que la sensibilidad y especificidad del MoCA varían según el contexto cultural y educativo, por lo que sus puntos de corte deben ser validados en cada población antes de su aplicación clínica generalizada (Freitas, Simões, Alves y Santana, 2013).

Por su parte, el Neuropsi breve es un instrumento desarrollado y estandarizado en población hispanohablante, lo que representa una ventaja en contextos latinoamericanos (Ostrosky-Solís, Ardila y Rosselli, 1999). A diferencia de otros instrumentos originalmente diseñados en contextos anglosajones, el Neuropsi breve contempla de manera explícita la influencia de la escolaridad en el desempeño cognitivo, ofreciendo puntos de corte diferenciados según rangos etarios y educativos. Esta característica favorece una interpretación más precisa del rendimiento y reduce el riesgo de sobrediagnóstico en poblaciones con baja escolaridad. Aunado a esto, a diferencia del MMSE, permite analizar el desempeño del paciente por dominios, sin basar el resultado únicamente en el puntaje total. En este sentido, al igual que ocurre con el MMSE y la MoCA, no existe un punto de corte único aplicable a todas las poblaciones, sino que su interpretación debe realizarse a partir de normas específicas y procesos de validación cultural (Rosselli y Ardila, 2010).

### **Antecedentes de sensibilidad y especificidad de pruebas de tamizaje**

En la evaluación de pruebas de tamizaje cognitivo, uno de los aspectos más relevantes para determinar su utilidad clínica es el análisis de sus propiedades diagnósticas, particularmente la sensibilidad y la especificidad. La sensibilidad se refiere a la capacidad de una prueba para identificar correctamente a los individuos que presentan la condición de interés, es decir, aquellos que realmente tienen deterioro cognitivo leve. Por su parte, la especificidad indica la capacidad del instrumento para clasificar correctamente a los individuos que no presentan la condición, reduciendo así la probabilidad de falsos positivos. Estos indicadores permiten estimar la precisión diagnóstica de las pruebas y orientar su uso clínico, ya que una prueba con baja sensibilidad puede pasar por alto casos reales de deterioro, mientras que una prueba con baja especificidad puede generar clasificaciones erróneas en personas sin alteraciones cognitivas (Akobeng, 2007).

Por esta razón, diversos estudios han evaluado la sensibilidad y especificidad de diferentes instrumentos de tamizaje utilizados para la detección del deterioro cognitivo leve en distintas poblaciones.

Sánchez-Nieto y Mendoza-Núñez (2021) realizaron un estudio en 231 adultos mayores mexicanos utilizando el MoCA y el MMSE, obteniendo una prevalencia del DCL del 83% con el MoCA y del 23.8% con el MMSE. Estas diferencias sugieren que el MoCA podría estar sobreestimando la presencia del DCL, mientras que el MMSE podría estar subestimándola. De manera similar, Aguilar-Navarro et al. (2018) evaluaron 168 adultos mayores mexicanos y encontraron que el MoCA-E tenía una sensibilidad del 80% y una especificidad del 75% para la detección de DCL, en contraste con el MMSE, que presentó una sensibilidad del 75% y una

especificidad del 60%, lo que indica una mayor proporción de falsos positivos con esta última prueba.

Otros estudios han explorado la validez de diferentes pruebas en poblaciones internacionales. Solís-Rodríguez et al. (2019) evaluaron a 59 sujetos panameños utilizando el Mini Examen Cognoscitivo (MEC), el Test del Reloj (TR) y el Neuropsi, encontrando que el Neuropsi fue la prueba más eficaz para diferenciar entre sujetos con y sin deterioro cognitivo, con un área bajo la curva (AUC) de 0.99, una sensibilidad del 100% y una especificidad del 97.56%, superando significativamente al MEC (AUC = 0.92) y al TR (AUC = 0.86). Cabe señalar que la interpretación de estos resultados depende de los puntos de corte establecidos para esa muestra específica, los cuales no deben extrapolarse de forma directa a otras poblaciones sin validación previa.

Por su parte, Takenoshita et al. (2019) estudiaron 389 sujetos japoneses para analizar la validez del ACE-III, comparándolo con el Hasegawa Dementia Scale-revised (HDS-R) y el MMSE. Encontraron que el ACE-III tenía un área bajo la curva de 0.938 y mejores valores de sensibilidad y especificidad en la detección del DCL y la demencia, con puntos de corte de 88/89 para el DCL (sensibilidad 0.77, especificidad 0.92) y 75/76 para la demencia (sensibilidad 0.82, especificidad 0.90). En China, Zhang et al. (2019) evaluaron 360 sujetos con el Five-Minute Cognitive Test (FCT) y el MMSE, determinando que el FCT tenía una mejor precisión diagnóstica, con un área bajo la curva de 0.885, una sensibilidad del 80.6% y una especificidad del 84.11%, en comparación con el MMSE (AUC = 0.758, sensibilidad 74.8%, especificidad 63.6%). Al igual que en los estudios anteriores, los puntos de corte empleados responden a procesos de validación en esa población específica, por lo que su aplicación en otros contextos requiere estudios de adaptación y estandarización.

Dada la variabilidad en la precisión diagnóstica de los instrumentos de tamizaje utilizados para la detección del DCL, es fundamental contar con herramientas más sensibles y específicas que permitan una identificación más fiable de esta condición. La determinación de la sensibilidad y especificidad de estas pruebas es clave para reducir la incertidumbre en el diagnóstico y facilitar la implementación de intervenciones tempranas que beneficien a los pacientes.

### **Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje**

La Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje (BNCT) es una herramienta desarrollada para la evaluación neuropsicológica a distancia, aplicable a personas de entre 3 y 85 años. Está diseñada específicamente para detectar de manera rápida y eficiente el DCL. Ostrosky et al. (2024), realizaron un estudio en el que la BNCT fue comparada con el instrumento de tamizaje Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA) en una muestra de adultos mayores con diagnóstico de DCL. Los resultados de este estudio demostraron un nivel elevado de efectividad, ya que la BNCT logró clasificar correctamente al 91% de los participantes con DCL. Las áreas cognitivas afectadas incluyeron evocación (56%), orientación en el tiempo (48%), dibujo secuencial (43%), memoria verbal (30%) y reacciones opuestas (26%) (Ostrosky et al., 2024).

La importancia de la BNCT radica en su capacidad para evaluar una amplia gama de dominios cognitivos, como la orientación, atención, lenguaje, memoria y funciones ejecutivas, en un corto período de tiempo, generalmente de 10 a 15 minutos. Esta herramienta cuenta con normas establecidas según la edad y el nivel educativo, permitiendo una evaluación más precisa y ajustada a las características propias de la población hispanohablante.

Los resultados de la evaluación son presentados a través de un sistema de semáforo que clasifica las puntuaciones en rangos de ejecución normal, alteraciones leves o moderadas, y

alteraciones severas. Esta clasificación puede orientar a los profesionales en la decisión de realizar una evaluación neuropsicológica completa cuando sea necesario (Ostrosky et al., 2024).

Además, la BNCT ha sido adaptada para su aplicación en línea, un aspecto especialmente relevante en situaciones donde las evaluaciones presenciales no son viables. Estudios recientes sugieren que los resultados obtenidos mediante videollamadas no muestran diferencias significativas en comparación con los registrados en la base de datos normativa. Del mismo modo, la evidencia emergente de estudios prospectivos que emplean metodología de contrapeso indica que las evaluaciones en línea, incluida la tele-neuropsicología domiciliaria, generan resultados equivalentes, permitiendo así satisfacer tanto las necesidades de la población como los criterios de evaluación establecidos en las pruebas (González-Osornio et al., 2022; Ostrosky et al., 2023). Este hallazgo refuerza el potencial de la telesalud y la teleneuropsicología, al utilizar instrumentos como la BNCT para la detección y el seguimiento del deterioro cognitivo. Así, se promueve la intervención temprana y ajustada a las necesidades individuales del paciente, facilitando la atención en contextos de difícil acceso o movilidad limitada (Ostrosky et al., 2023).

### **Planteamiento del problema**

A pesar de la relevancia clínica del diagnóstico temprano del DCL, las pruebas de tamizaje comúnmente utilizadas presentan limitaciones en su sensibilidad y especificidad, lo que compromete su utilidad diagnóstica. En este contexto, la BNCT representa una alternativa para la evaluación del DCL en población mexicana, al contar con ajustes normativos por rangos de edad y escolaridad. Sin embargo, debido a su reciente desarrollo, no se encuentra disponible información sobre su validez diagnóstica. Dado que la literatura sugiere que las pruebas comúnmente utilizadas presentan limitaciones significativas, es necesario evaluar la precisión de

esta nueva batería en términos de sensibilidad y especificidad para determinar su utilidad en la detección de probable DCL.

Con base en lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Es la BNCT precisa (sensible y específica) en la detección de probable DCL con respecto a población normal?

## **Objetivos**

### **General**

Evaluar la precisión (sensibilidad y especificidad) de la BNCT para detectar la presencia de probable DCL en comparación a sujetos sanos.

### **Hipótesis/Supuestos**

La BNCT será precisa (en cuanto a sensibilidad y especificidad) en la detección de sujetos con probable DCL en comparación con sujetos sanos, obteniendo una sensibilidad y especificidad superior al 80%.

### **Definición de Variables/Categorías**

En la Tabla 3 se presentan las características y definiciones de las variables utilizadas para el desarrollo del proyecto, tanto a nivel conceptual como operacional. Esto incluye la descripción de la cuantificación de los constructos utilizados en la ejecución del proyecto y los instrumentos utilizados.

**Tabla 3***Definición de las variables*

Variable	Definición		Nivel de medición y valores que asume	Instrumento
	Conceptual	Operacional		
Probable DCL según BNCT	Desempeño cognitivo menor a lo esperado según su edad y escolaridad (Ostrosky et al., 2023)	Dos o más áreas con alteraciones leves a moderadas	Cualitativa Independiente	BNCT
Diagnóstico previo DCL	Fase intermedia entre el envejecimiento normal y la demencia, en la que no hay un deterioro funcional significativo y tampoco hay afectación significativa en las actividades de la vida diaria (Anderson, 2019; Sabbagh et al., 2020).	Desempeño cognitivo 1.5 desviaciones estándar debajo de lo esperado para la edad y escolaridad en pruebas neuropsicológicas Puntuación de 91-100 en el Índice de Barthel A: independiente en todas las funciones en el Índice de Katz. 6-8 puntos en Lawton y Brody	Cualitativa	Evaluación neuropsicológica extensa
Sensibilidad de la BNCT	Capacidad de una prueba o modelo para identificar correctamente los casos positivos.	0 a 0.99	Cuantitativa	BNCT
Especificidad de la BNCT	Capacidad de una prueba o modelo para identificar correctamente los casos	0 a 0.99	Cuantitativa	BNCT

Variable	Definición		Nivel de medición y valores que asume	Instrumento
	Conceptual	Operacional		
	negativos.			

## Método

### Diseño de estudio

Se llevó a cabo un diseño no experimental transversal en el que se aplicó la BNCT a sujetos divididos en dos grupos (sujetos con DCL y sujetos control), con el fin de comparar los resultados entre ellos a través de una regresión logística en el software JASP 0.19.3 y obtener la sensibilidad y especificidad de la prueba.

### Participantes

La población objetivo del estudio estuvo conformada por adultos mayores de 65 años, con diagnóstico previo de DCL o sin evidencia de deterioro cognitivo, reclutados a través de la clínica NeuroGO.

La muestra final incluyó un total de 18 participantes, divididos en dos grupos:

1. Grupo con DCL (n = 10): Personas mayores de 65 años con diagnóstico confirmado de DCL, determinado mediante una evaluación neuropsicológica extensa realizada previamente por un especialista.
2. Grupo control (sujetos sanos) (n = 8): Adultos mayores de 65 años sin indicios de deterioro cognitivo, confirmados mediante una evaluación neuropsicológica previa.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que los participantes fueron seleccionados en función de su disponibilidad y cumplimiento con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

- ***Criterios de inclusión:*** Se incluyeron adultos de la tercera edad (65+ años) que contaban con una evaluación neuropsicológica previa, la cual comprobaba la presencia o ausencia de DCL. Además, los participantes aceptaron formar parte del estudio de manera voluntaria y poseían la capacidad para completar las pruebas neuropsicológicas sin impedimentos significativos.
- ***Criterios de exclusión:*** Fueron excluidos los pacientes con alteraciones neurológicas o psiquiátricas graves (por ejemplo: síntomas depresivos o de ansiedad de moderados a grave, trastornos de la personalidad, esquizofrenia, trastorno bipolar, etc.), aquellos con déficits visuales o auditivos no corregidos, y quienes presentaban trastornos del neurodesarrollo subyacentes que explicaban mejor sus alteraciones cognitivas. Asimismo, no se incluyeron personas que carecían de una evaluación neuropsicológica previa que confirmara su estado cognitivo ni aquellos que no aceptaron participar voluntariamente en el estudio.
- ***Criterios de suspensión:*** Se suspendió la participación de sujetos que decidieron abandonar el estudio, así como de aquellos cuyas condiciones físicas o de salud les impidieron continuar con la investigación. También se suspendió la participación del estudio de participantes que, durante el proceso, recibieron un diagnóstico de enfermedades psiquiátricas o neurológicas graves que afectaban su desempeño cognitivo.

Este diseño permitió asegurar la comparabilidad de los grupos y la obtención de datos fiables sobre la sensibilidad y especificidad de BNCT en la detección de probable DCL.

## **Procedimiento**

Este estudio fue sometido a revisión y aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad Panamericana, con el número de proyecto **CIE-EPUP-2024-1**. La investigación sigue los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, así como los criterios administrativos, metodológicos y éticos de las normativas nacionales en materia de investigación en salud (NOM-012-SSA3-2012). Se garantizó la confidencialidad de los datos y la participación voluntaria de los sujetos, obteniendo el consentimiento informado previo a la recolección de datos.

La aplicación de la BNCT se llevó a cabo en un entorno controlado en las instalaciones de la clínica NeuroGO, ubicada en la Ciudad de México. Se estableció un periodo de recolección de datos entre agosto 2024 y abril 2025.

Los participantes fueron divididos en dos grupos: sujetos con diagnóstico previo de DCL y sujetos control sanos. La prueba se administró de manera individual en sesiones de aproximadamente 30 minutos, en modalidad presencial o remota, dependiendo de la disponibilidad del participante. Las evaluaciones fueron realizadas por profesionales en neuropsicología previamente capacitados en la aplicación e interpretación de la BNCT.

Tras la aplicación de la prueba, se brindó una sesión de retroalimentación personalizada a cada participante, en la que se explicaron los resultados obtenidos. Los datos fueron almacenados

en una base digital segura, bajo acceso restringido, y posteriormente analizados mediante regresión logística en JASP para determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba.

En el procedimiento del estudio se implementaron estrategias para minimizar el impacto emocional de la evaluación, asegurando un ambiente de confianza. Se permitió a los participantes expresar inquietudes antes, durante y después de la aplicación de la prueba, reforzando la transparencia y el bienestar en el proceso de investigación.

### **Instrumentos**

Para la medición de probable diagnóstico de DCL se utilizó la BNCT desarrollada por Ostrosky et al. (2023). Esta batería es un instrumento electrónico diseñado para evaluar una amplia gama de funciones cognitivas. Esta herramienta está compuesta por 17 reactivos que abarcan los dominios de orientación (tomando en cuenta tiempo, espacio y persona), atención y concentración (utilizando tareas de dígitos en progresión, detección de dígitos y series sucesivas), memoria verbal (tomando en cuenta codificación y evocación espontánea), lenguaje (utilizando fluidez verbal semántica y fonológica, así como comprensión de instrucciones) y funciones ejecutivas (tomando en cuenta tareas de memoria de trabajo, razonamiento y reacciones motoras complejas).

El objetivo principal de la BNCT es realizar evaluaciones neuropsicológicas de manera eficiente y en un tiempo reducido. La prueba está diseñada para ser aplicada en una variedad de entornos clínicos y de investigación, facilitando la detección temprana de posibles déficits cognitivos. La aplicación de la prueba toma entre 10 y 15 minutos, lo que la convierte en una opción práctica para el tamizaje inicial.

El procesamiento de las puntuaciones y los resultados de la BNCT se realiza de manera automática a través de una plataforma en línea. Este sistema no solo facilita la administración de la prueba, sino que también asegura una mayor precisión y rapidez en la obtención de resultados; la prueba muestra las puntuaciones crudas y estandarizadas correspondientes ( $\bar{x}= 10$  y d.e.=3) que posteriormente utiliza para crear un perfil individual de funciones cognitivas identificando las habilidades y dificultades de cada sujeto en áreas específicas.

Los resultados de cada participante se presentan de manera visual a través de un sistema de semáforo que clasifica el desempeño en las siguientes categorías:

- Normal alto (verde oscuro): Indica que todas las funciones cognitivas están dentro de la media o una desviación estándar por encima de la media.
- Normal (verde claro): Indica un desempeño dentro de una desviación estándar de la media.
- Alteraciones leves a moderadas (amarillo): Indica puntuaciones que están dos desviaciones estándar por debajo de la media, sugiriendo la necesidad de una evaluación neuropsicológica más detallada.
- Alteraciones severas (rojo): Indica puntuaciones que están tres desviaciones estándar o más por debajo de la media, requiriendo una valoración neuropsicológica completa.

Se considera que un participante presenta deterioro cognitivo cuando sus resultados indican problemas en dos o más áreas cognitivas evaluadas.

La BNCT fue administrada a una muestra normativa de 2,703 sujetos con edades comprendidas entre los 3 y los 85 años. Los participantes seleccionados no presentaban

antecedentes de trastornos neurológicos o psiquiátricos, alcoholismo, ni farmacodependencia, y tenían agudeza visual y auditiva normal o corregida. La muestra de adultos (mayores de 16 años) consistió en 2,083 participantes, de los cuales el 56% eran hombres y el 44% mujeres, con una edad media de 51.43 años (desviación estándar = 13.20) y una escolaridad promedio de 6.26 años (desviación estándar = 5.29).

Las normas de la prueba se establecieron según grupos de edad y niveles de escolaridad. Los rangos de edad se organizaron considerando la variable edad en nueve intervalos específicos: 6–7, 8–9, 10–11, 12–13, 14–15, 16–30, 31–50, 51–65 y 66–85 años. Para los adultos, se consideraron cuatro niveles de escolaridad:

- Sin educación: Participantes sin años de escolaridad.
- 1-4 años: Participantes con entre 1 y 4 años de escolaridad.
- 5-9 años: Participantes con entre 5 y 9 años de escolaridad.
- 10 a 24 años: Participantes con entre 10 y 24 años de escolaridad.

La BNCT no es un instrumento autoaplicable y su uso requiere la intervención de un profesional de la salud con experiencia en la aplicación e interpretación de pruebas neuropsicológicas. Puede ser administrada tanto de manera presencial como a distancia, utilizando tecnologías de videoconferencia. En el caso de la aplicación remota, es fundamental asegurar que tanto el evaluador como el evaluado dispongan de los equipos necesarios y una conexión a internet estable.

Para asegurar una evaluación precisa y confiable, se deben seguir estrictamente las instrucciones de administración y considerar las condiciones del entorno en el que se realiza la prueba. Además, es recomendable realizar una breve historia clínica antes de la evaluación para obtener información relevante sobre el paciente.

Dado que la BNCT se aplica de manera rápida a través de medios electrónicos y genera un informe instantáneo del paciente, puede considerarse más funcional para la detección probable de DCL en comparación con otras pruebas existentes, según los criterios establecidos por Sabbagh et al (2020). En el anexo 2 se describe el proceso de evaluación que se realizó para identificar el diagnóstico previo.

### **Análisis de los datos**

Para analizar los datos se realizó una regresión logística binaria en el programa JASP 0.19.3 para Windows. En la tabla 3 se definen las variables utilizadas, así la variable dependiente fue el probable diagnóstico de DCL establecido por la BNCT (hay o no hay probable diagnóstico de DCL), mientras que la variable independiente fue el diagnóstico previo de DCL, dividido en dos niveles (presente o ausente).

Se obtuvieron estadísticos descriptivos como medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar) para caracterizar la muestra en términos de edad y años de escolaridad.

Para probar el objetivo principal de la investigación, se empleó una regresión logística binaria para determinar la sensibilidad y especificidad de la BNCT en la detección del DCL. Adicionalmente, se calcularon los valores predictivos positivo y negativo para estimar la relación entre el diagnóstico previo y los resultados de la BNCT. El análisis estadístico se complementó con la obtención del estadístico de Nagelkerke, el Odds Ratio, el Error Estándar y el estadístico de Wald.

En cuanto a la prueba de hipótesis, se utilizó una prueba de dos colas, dado que se esperaba que las diferencias pudieran presentarse en cualquier dirección. Se estableció un valor  $p$  de 0.05 y se utilizó la regla de decisión estándar: rechazar la hipótesis nula si el valor  $p$  era menor a 0.05.

Se consideró el valor del Odds Ratio de los resultados de la BNCT para determinar la probabilidad de que establezca el probable diagnóstico de DCL. Además, como análisis complementario para la obtención de los valores de sensibilidad y especificidad de la prueba, se calcularon el Valor Predictivo Positivo (VPP) y el Valor Predictivo Negativo (VPN), según los posibles resultados de una prueba diagnóstica. Por otra parte, el estadístico de Nagelkerke se obtuvo con el fin de evaluar el poder explicativo del modelo, con el estadístico de Wald se evaluó si la puntuación obtenida por el paciente en la BNCT puede ser considerado como un predictor significativo de la presencia o ausencia de DCL. Por último, se calculó el error estándar, con el fin de conocer qué tan precisa es la estimación del efecto de cada predictor. Incluirlo permite tener una mejor idea de la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Para evaluar la capacidad diagnóstica de la BNCT, se analizaron los posibles resultados de la prueba diagnóstica y su relación con la presencia o ausencia del DCL. A continuación, en la tabla 4 se presenta el modelo de análisis de datos que se utilizó para analizar la sensibilidad, especificidad, así como en la tabla 5 se presenta el modelo utilizado para obtener el valor predictivo positivo y negativo:

**Tabla 4**

*Posibles resultados de una prueba diagnóstica*

	Enfermedad presente	Enfermedad ausente
Prueba positiva	a	b
Prueba negativa	c	d

**Tabla 5**

*Fórmulas para el cálculo de VPP, VPN, sensibilidad y especificidad:*

	Cálculo
VPP	$a/(a+b)$
VPN	$d/(c+d)$
Sensibilidad	$a/(a+c)$
Especificidad	$d/(b+d)$

## Resultados

Con respecto a la recopilación de datos, se calcularon los estadísticos descriptivos para los participantes del grupo control en las variables sexo, años de escolaridad y edad. En cuanto a la distribución por sexo, el 62.5% de los participantes fueron mujeres ( $n = 5$ ) y el 37.5% fueron hombres ( $n = 3$ ). Los participantes tienen, en promedio, 16.14 años de escolaridad ( $M = 16.14$ ,  $DE = 1.07$ ), con un rango de 15 a 18 años. En cuanto a la edad, la media fue de 67.57 años ( $M = 67.57$ ,  $DE = 3.50$ ), con un rango de 65 a 73 años.

Para el grupo con DCL, la distribución por sexo fue de 50% mujeres ( $n = 5$ ) y 50% hombres ( $n = 5$ ). Los participantes presentaron un promedio de 13.09 años de escolaridad ( $M = 13.09$ ,  $DE = 5.51$ ), con un rango de 4 a 20 años. La edad media en este grupo fue de 75.4 años ( $M = 75.4$ ,  $DE = 4.15$ ), con un rango de 67 a 81 años. A continuación, en la tabla 6. Se muestran las características sociodemográficas del grupo **control**, así como la cantidad de dominios alterados que refleja la BNCT y el diagnóstico que se toma a partir de estos.

**Tabla 6**

*Características sociodemográficas del grupo control*

<b>Sujeto</b>	<b>Sexo</b>	<b>Años de escolaridad</b>	<b>Edad</b>	<b>Diagnóstico BNCT</b>	<b>Dominios afectados BNCT</b>
1	Femenino	18	65	No	1 alteración leve
2	Femenino	16	73	No	0
3	Masculino	16	72	No	0
4	Femenino	16	66	No	1 alteración leve
5	Femenino	16	65	No	0
6	Femenino	15	67	No	0
7	Masculino	16	65	No	0
8	Masculino	17	72	No	0

A continuación, en la tabla 7. Se muestran las características sociodemográficas del grupo **experimental**, así como la cantidad de dominios alterados que refleja la BNCT y el diagnóstico que se toma a partir de estos.

**Tabla 7**

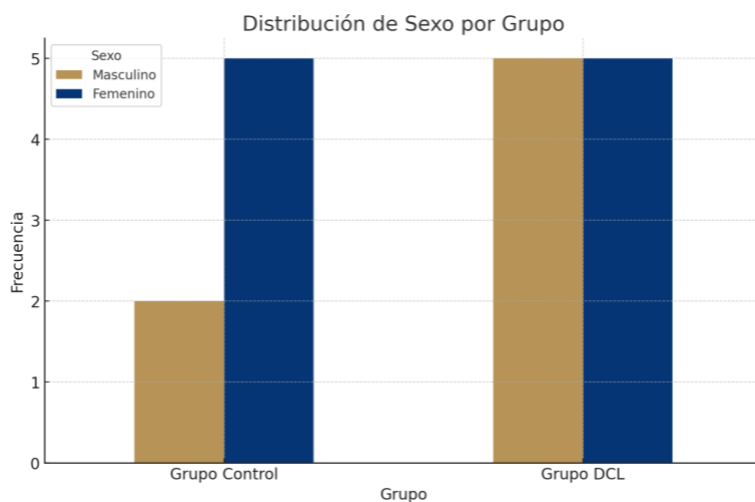
*Características sociodemográficas del grupo experimental*

Sujeto	Sexo	Años de escolaridad	Edad	Diagnóstico BNCT	Tipo de DCL	Dominios afectados BNCT
1	Femenino	16	77	Si	Multidominio	3 alteraciones severas
2	Masculino	16	77	Si	Unidominio	0
3	Masculino	10	81	Si	Multidominio	2 alteraciones severas
4	Femenino	13	78	Si	Multidominio	3 alteraciones severas y 3 alteraciones leves
5	Maculino	20	67	No	Unidominio	1 alteración leve
6	Femenino	4	71	No	Unidominio	0
7	Femenino	15	77	Si	Multidominio	1 alteración severa y 1 leve
8	Femenino	18	71	No	Unidominio	0
9	Masculino	16	79	Si	Multidominio	2 alteraciones severas y 2 alteraciones leves
10	Masculino	20	77	No	Unidominio	0

A continuación, en las figuras 1. y 2. se presenta de forma gráfica la distribución de los grupos

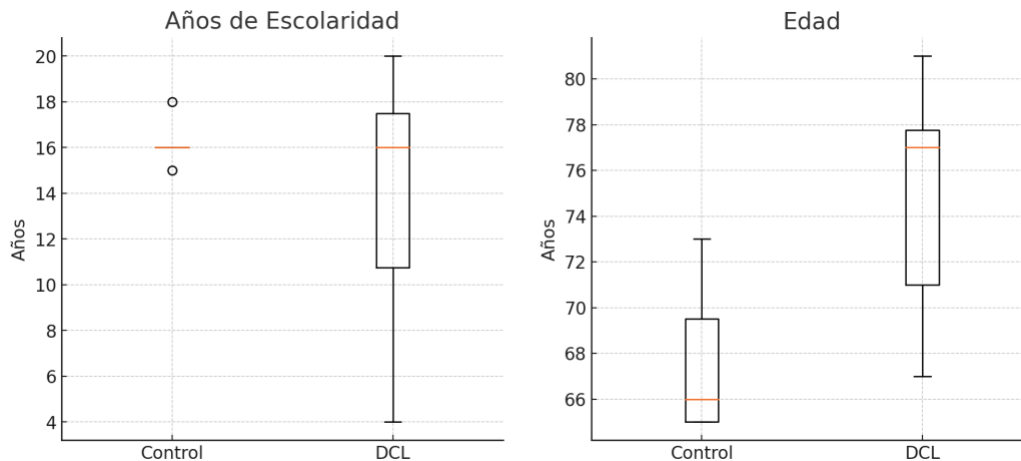
### Figura 1

*Distribución de sexo por grupo*



**Figura 2**

*Distribución de años de escolaridad y edad por grupo.*



Con el objetivo de evaluar la utilidad diagnóstica del diagnóstico previo, se estimaron dos modelos de regresión logística binaria: un modelo nulo ( $M_0$ ), sin predictores, y un modelo con la inclusión del diagnóstico previo como variable predictora ( $M_1$ ). La comparación entre ambos permitió determinar si dicho antecedente mejora significativamente la capacidad de la prueba BNCT para clasificar casos con probable DCL.

Como se observa en la Tabla 8., el modelo  $M_1$  presentó una mejora significativa en comparación con el modelo nulo ( $\Delta X^2 = 9.636$ ,  $p = .002$ ), con un coeficiente de determinación de Nagelkerke  $R^2 = 0.562$ . Esto sugiere que el modelo que incorpora el diagnóstico previo explica el 56.2% de la varianza en la clasificación diagnóstica. No obstante, tal como se muestra en la Tabla 9., el coeficiente del diagnóstico previo no resultó estadísticamente significativo ( $p = .372$ ), y el intervalo de confianza del odds ratio (0.167, 1.952) incluye el valor 1. Lo anterior indica que, aunque el modelo completo mejora al incluir esta variable, el diagnóstico previo por

sí solo no es un predictor robusto para discriminar entre casos con o sin DCL, posiblemente debido al tamaño reducido de la muestra.

**Tabla 8.**

*Resumen del modelo - diagnóstico previo*

Modelo	Desviación	df	$\Delta X^2$	p	Nagelkerke R <sup>2</sup>
M <sub>0</sub>	24.057	17			
M <sub>1</sub>	14.421	16	9.636	0.002	0.562

*Nota.* M<sub>1</sub> incluye diagnóstico según la BNCT

**Tabla 9.**

*Coefficientes de regresión.*

Model	Standard Error	Odds Ratio	z	Wald Test			95% Confidence interval (odds ratio scale)	
				Wald Statistic	df	p	Lower bound	Upper bound
M <sub>0</sub>	0.483	1.571	0.935	0.874	1	0.350	0.609	4.054
M <sub>1</sub>	0.627	0.571	-0.893	0.797	1	0.372	0.167	1.952
	4064.635	5.501×10 <sup>+8</sup>	0.005	2.452×10 <sup>-5</sup>	1	0.996	0.000	∞

*Nota.* El nivel diag\_prev 'Si' está codificado como clase 1.

Posteriormente, se estimaron indicadores de desempeño diagnóstico de la BNCT utilizando el diagnóstico previo como referencia. La Tabla 10 resume los valores de sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y odds ratio (OR):

**Tabla 10**

*Resultados de sensibilidad, especificidad, Odds Ratio, VPP y VPN de la BNCT.*

Cálculo	Resultado
Sensibilidad	0.60
Especificidad	1
VPP	1
VPN	0.44

La prueba mostró una sensibilidad de 0.60, lo cual implica que identifica como probable DCL a poco más de la mitad de los casos con diagnóstico previo positivo. La especificidad fue de 1, indicando que clasifica correctamente a todos los casos sin DCL. El VPP fue de 1, mientras que el VPN fue de 0.44. Esto último indica que solo el 44% de los individuos con resultado negativo en la BNCT realmente no tienen DCL según el diagnóstico previo. A continuación, la Tabla 11 muestra la distribución cruzada entre resultados de la BNCT y diagnóstico previo:

**Tabla 11**

*Detección en la presencia o ausencia del diagnóstico previo de DCL según la BNCT.*

	Enfermedad presente	Enfermedad ausente
Prueba positiva	5	0
Prueba negativa	5	8

Se realizó un análisis adicional considerando únicamente los casos previamente diagnosticados con DCL multidominio. En esta submuestra, la prueba BNCT mostró un mejor desempeño, como se observa en las Tablas 12 y 13:

**Tabla 12**

*Resultados preliminares sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de la BNCT en casos de DCL multidominio.*

Cálculo	Resultado
Sensibilidad	0.83
Especificidad	1
VPP	1
VPN	0.8

Estos resultados reflejan que la prueba fue capaz de detectar el 83% de los casos de DCL multidominio con un 100% de especificidad. El VPN se incrementó a 0.80, indicando una mejora significativa en la capacidad para descartar casos negativos cuando se considera este subtipo específico de DCL.

**Tabla 13**

*Detección en la presencia o ausencia del diagnóstico previo de DCL según la BNCT, en sujetos con DCL multidominio.*

	Enfermedad presente	Enfermedad ausente
Prueba positiva	6	0
Prueba negativa	1	8

Estos resultados reflejan la capacidad de la prueba para distinguir con precisión entre los casos con y sin DCL multidominio dentro del grupo previamente diagnosticado, destacando su desempeño en este subgrupo específico. Así la BNCT muestra mayores capacidades para identificar los signos de alerta del DCL cuando la afectación es multidominio en lugar de ser unidominio.

## Discusión

El objetivo general del presente estudio fue evaluar la precisión (sensibilidad y especificidad) de la BNCT para detectar la presencia de probable DCL, en comparación con sujetos sanos.

Se planteó la hipótesis alterna de que la BNCT sería precisa en la detección del probable DCL, alcanzando una sensibilidad y especificidad superiores al 80%. Sin embargo, en esta muestra, esta hipótesis fue rechazada, ya que la prueba demostró una sensibilidad del 60% para la detección de sujetos con probable DCL, aunque se observó una especificidad del 100%.

En este estudio se identifica que la consideración única de la BNCT, estima una sensibilidad moderada del 60%. Este hallazgo es consistente con estudios previos que señalan limitaciones similares en otras pruebas breves como el MoCA y el MMSE (Zhuang et al., 2019; Aguilar-Navarro et al., 2018). Así, para esta muestra, la BNCT coincide con estas herramientas en el sentido de que, aunque útiles, pueden carecer de la sensibilidad necesaria para identificar los primeros signos de alerta del DCL.

Por otro lado, la discrepancia entre los hallazgos del presente estudio y los resultados reportados por Ostrosky et al. (2024), quienes informaron una prevalencia del 91%, podría atribuirse a diferencias metodológicas y de muestra. En dicho estudio, se contó con una muestra  $n=13$  diagnosticados con DCL, con una edad media de 74.73 años y una escolaridad media de 13 años. En contraste, en el presente estudio la muestra estuvo conformada por 10 participantes con diagnóstico de DCL y 8 sujetos control, lo cual reduce la probabilidad de obtener resultados precisos; aunado a esto, debido a que las muestras en ambos estudios cuentan con pocos participantes, la varianza aumenta, dando distintos resultados y dificultando la obtención de

conclusiones consistentes. Además, el rango de escolaridad en el estudio de Ostrosky et al. (2024) fue de 4 a 22 años, mientras que en este estudio se conformó con sujetos que tenían al menos 10 años de escolaridad. Esto plantea la posibilidad de que la efectividad de la prueba esté influida por el nivel educativo del paciente; se ha reportado que un mayor nivel educativo actúa como factor protector frente a la demencia, favoreciendo estilos de vida saludables y previniendo déficits cognitivos (Liang et al., 2020). La reserva cognitiva, estimada en parte por los años de escolaridad, ha sido propuesta como un mecanismo compensatorio que preserva el funcionamiento cognitivo pese a la presencia de patología cerebral (Liu et al., 2024). De manera consistente, el Nun Study realizado por Snowdon et al. (1997), demostró que, en etapas tempranas de entidades clínicas como la demencia, la plasticidad neuronal y los mecanismos compensatorios pueden retrasar la manifestación clínica del deterioro. Esto permite mantener un desempeño cognitivo normal a pesar de una carga significativa de lesiones neuropatológicas, lo que implica que pueden existir alteraciones neurobiológicas sin expresión clínica evidente, dificultando así la detección temprana mediante pruebas de tamizaje.

En cuanto a las diferencias metodológicas, destaca que en el estudio de Ostrosky et al. (2024) no se reportaron análisis estadísticos sobre sensibilidad y especificidad ni se incluyó un grupo control, lo que sugiere que, debido a la ausencia de indicadores de validez diagnóstica como la sensibilidad y la especificidad, la prevalencia de detección reportada no puede asumirse como generalizable, aunque el instrumento pueda conservar utilidad en el contexto clínico. Esto se explica por el sesgo de espectro, el cual explica que la composición de la población estudiada (ausencia de grupo control) puede afectar los resultados de forma que resulten estadísticamente no representativos (Whiting et al. 2004 y Rendón-Macías, 2020).

No obstante, se resalta que el estudio anterior brinda datos clínicamente signitificativos que orientan la práctica clínica, tales como los patrones de afectación cognitiva en la BNCT observados con mayor frecuencia en pacientes con DCL y el efecto de la escolaridad en el desempeño del paciente.

Se reconocen las limitaciones del presente estudio, tales como el tamaño reducido de la muestra, la ausencia de una medición cuantitativa de la severidad del deterioro por dominio y la falta de evaluación de variables como la reserva cognitiva, las cuales deberán ser abordadas en investigaciones futuras.

A partir del análisis de esta muestra, en este estudio se concluye que la BNCT presenta una alta especificidad; sin embargo, su baja sensibilidad general limita su utilidad como herramienta única de tamizaje, implicando un riesgo de generar falsos negativos, especialmente en las etapas iniciales del DCL y/o en paciente con alta escolaridad. En este sentido, es importante enfatizar que un resultado negativo en la BNCT no descarta la presencia de DCL cuando la sintomatología clínica, la historia del paciente o la queja cognitiva sugieren deterioro. Por lo tanto, la interpretación de sus resultados debe realizarse siempre en el contexto de la evaluación clínica integral.

Por esta razón, se recomienda que, en el nivel de atención primaria, la aplicación de pruebas de tamizaje se complemente con cuestionarios que evalúen tanto las competencias funcionales como la queja subjetiva, ya que esta combinación podría aumentar la probabilidad de detectar signos tempranos de DCL. De manera importante, se resalta la aplicación del Cuestionario de Queja Cognitiva, ya que se reconoce la presencia de queja subjetiva de memoria como un indicador clave en estadios iniciales del DCL, reflejando la percepción inicial del deterioro por parte del paciente (Torres, 2024). Además, Zhuang et al. (2019) proponen

combinar dos pruebas de tamizaje (por ejemplo, MoCA y DemTec) con el objetivo de abarcar la mayor cantidad posible de dominios cognitivos. Esta estrategia reconoce las limitaciones individuales de las pruebas y busca mejorar la detección del diagnóstico probable, así como reducir con mayor certeza los falsos positivos.

Adicionalmente, al realizar un análisis más detallado de los resultados y considerando los criterios de clasificación de DCL propuestos por Petersen et al. (2014), se observó que, al utilizar exclusivamente los casos en los que el diagnóstico previo de DCL correspondía al tipo multidominio, la BNCT alcanzó una sensibilidad de 0.83 y una especificidad de 1. Esto indica que la prueba es considerablemente más efectiva para orientar a un mayor número de personas hacia una evaluación más exhaustiva cuando el deterioro afecta a más de un dominio cognitivo.

Tras el análisis de los resultados, es pertinente señalar que, aunque actualmente no existe un consenso sobre una clasificación del DCL que permita categorizarlo en niveles de gravedad como leve, moderado o severo, algunos autores han propuesto una diferenciación basada en la cantidad de dominios afectados y el rendimiento cognitivo, definido entre 1 y 2 desviaciones estándar (DE) por debajo de lo esperado según la edad y escolaridad del paciente. Esta clasificación establece cuatro niveles de deterioro con base en el desempeño en los dominios afectados dentro del DCL: bajo (superior a -1.0 DE), leve (de -1.0 a -1.5 DE), moderado (de -1.5 a -2.0 DE) y severo (igual o inferior a -2.0 DE). Además, la literatura muestra que los casos de DCL que revierten a un estado de cognición normal suelen corresponder al tipo unidominio, mientras que el DCL multidominio se asocia con una mayor probabilidad de progresión a demencia (Sachdev et al., 2013).

Tomando en cuenta la posible clasificación del DCL por niveles de severidad mencionada anteriormente, se observa que la BNCT tiene una mayor capacidad para detectar signos de alerta

cuando el deterioro afecta a más de un dominio cognitivo, lo que podría reflejar un grado más avanzado de deterioro.

En conclusión, en esta muestra se observan limitaciones en la capacidad de la BNCT para identificar posibles signos de alerta de deterioro cognitivo leve (DCL), particularmente en pacientes con alta escolaridad. Por ello, podría ser valioso evaluar su sensibilidad en poblaciones con distintos niveles educativos, incluyendo escolaridad baja o nula, donde Ostrosky et al. (2023) han destacado la importancia de considerar estos factores. Por otra parte, se reconoce la utilidad de la BNCT, particularmente cuando el deterioro afecta a más de un dominio cognitivo, lo que puede reflejar un mayor grado de declive dentro de la misma entidad clínica.

Es importante destacar que, aun cuando los valores de sensibilidad y especificidad constituyen una muestra objetiva de la utilidad diagnóstica de una prueba, el análisis clínico integral del especialista sigue siendo el eje central para alcanzar un diagnóstico. En este sentido, no es la prueba la que establece el diagnóstico, sino el juicio clínico fundamentado que integra múltiples fuentes de información. Si bien las pruebas de tamizaje buscan proporcionar resultados rápidos, objetivos y están estandarizadas, sus hallazgos deben interpretarse siempre en conjunto con un análisis cualitativo del desempeño del paciente y su contexto. La BNCT aporta evidencia objetiva y un perfil detallado por dominios cognitivos permitiendo identificar áreas preservadas y áreas alteradas lo cual fortalece el razonamiento clínico y puede orientar la toma de decisiones. Sin embargo, no sustituye la valoración integral. La interpretación clínica del profesional permite integrar aspectos como la historia del paciente, su nivel de escolaridad, el curso evolutivo de los síntomas, su funcionalidad en la vida cotidiana, los recursos compensatorios, el entorno familiar y social, así como variaciones individuales que podrían no reflejarse completamente en los puntajes obtenidos. Por ello, los puntos de corte deben considerarse únicamente como una guía

orientativa y no como un criterio diagnóstico exclusivo, reconociendo que el análisis clínico cuidadoso, contextualizado y longitudinal es la forma de alcanzar un diagnóstico.

Finalmente, se enfatiza la importancia de orientar futuras investigaciones hacia el establecimiento de niveles de gravedad dentro del DCL. Esto permitiría una mejor comprensión de sus características, facilitando una evaluación más precisa de los pacientes y la definición de estrategias de tratamiento más adecuadas para cada caso. La literatura ha reportado que ciertos pacientes presentan características asociadas a una posible reversión a un estado de cognición normal, mientras que otros muestran elementos vinculados con una mayor probabilidad de progresión hacia una demencia posiblemente relacionados con distintos niveles de gravedad en el deterioro. Identificar y clasificar estos niveles de gravedad podría contribuir al diseño de programas de intervención más personalizados, mejorar la toma de decisiones clínicas tempranas, optimizar la asignación de recursos en salud mental geriátrica y guiar políticas públicas enfocadas en la detección y prevención del DCL.

## Referencias

- Aguilar-Navarro, S. G., Mimenza-Alvarado, A. J., Palacios-García, A. A., Samudio-Cruz, A., Gutiérrez-Gutiérrez, L. A. y Ávila-Funes, J. A. (2018). Validity and reliability of the spanish version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for the detection of cognitive impairment in Mexico. *Revista colombiana de psiquiatría*, 47(4), 237-243. [doi.org/10.1016/j.rcp.2017.05.003](https://doi.org/10.1016/j.rcp.2017.05.003) [Artículos](#)
- Akobeng, A. K. (2007). Understanding diagnostic tests 1: Sensitivity, specificity and predictive values. *Acta Paediatrica*, 96(3), 338–341. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.00180.x>
- American Psychiatric Association. (2013). Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (5a ed.).
- Anderson, N. D. (2019). State of the science on mild cognitive impairment (MCI). *CNS Spectrums*, 24(1), 78–87. <https://doi.org/10.1017/S1092852918001347>
- Breton, A., Casey, D. & Arnaoutoglou, N. A. (2018). Cognitive tests for the detection of mild cognitive impairment (MCI), the prodromal stage of dementia: meta-analysis of diagnostic accuracy studies. *International journal of geriatric psychiatry*, 34(2), 233-242. <https://doi.org/10.1002/gps.5016>
- Chandra, A., Dervenoulas, G. & Politis, M. (2018). Magnetic resonance imaging in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *J Neurol* 266, 1293–1302 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00415-018-9016-3>
- Chehrehnegar, N., Nejati, V., Shati, M., Rashedi, V., Lotfi, M., Adelirad, F. & Foroughan, M. (2019). *Early detection of cognitive disturbances in mild cognitive impairment: a*

*systematic review of observational studies*. Psychogeriatrics.

<https://doi.org/10.1111/psyg.12484>

Desai, R., Whitfield, T., Said, G., John, A., Saunders, R., Marchant, N. L., Stott, J. & Charlesworth, G. (2021). Affective symptoms and risk of progression to mild cognitive impairment or dementia in subjective cognitive decline: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 71, 101419.

<https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101419>

Díaz, F. y Pereiro, A. X. (2018). Neurociencia cognitiva del envejecimiento. Aportaciones y retos. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 53(2), 100–104.

<https://doi:10.1016/j.regg.2017.07.002>

Dominguez, L. J., Veronese, N., Vernuccio, L., Catanese, G., Inzerillo, F., Salemi, G. & Barbagallo, M. (2021). Nutrition, Physical Activity, and Other Lifestyle Factors in the Prevention of Cognitive Decline and Dementia. *Nutrients*, 13(11), 4080.

<https://doi.org/10.3390/nu13114080>

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. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)

Foster, N. L., Bondi, M. W., Das, R., Foss, M., Hershey, L. A., Koh, S., Logan, R., Poole, C., Shega, JW., Sood, A., Tothala, N., Wicklund, M., Yu, M., Bennett, A. & Wang, D. (2019). Quality improvement in neurology: mild cognitive impairment quality measurement set. *Neurology*, 93(16), 705-713.

<https://doi:10.1212/WNL.00000000000008259> [Artículos](#)

Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2013). Montreal cognitive assessment: validation study for mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 27(1), 37-43.

Garbey Pierre, Y., Gorguet Pi, M. M., Batista Delgado, Y. y Gonzalez Ramos, M. (2023). Deterioro cognitivo leve de tipo amnésico en ancianos de un área de salud. *MEDISAN*, 27(3). [Artículos](#)

Gillis, C., Mirzaei, F., Potashman, M., Ikram, M. A. & Maserejian, N. (2019). The incidence of mild cognitive impairment: a systematic review and data synthesis. *Alzheimer's & dementia: diagnosis, assessment & disease monitoring*, 11, 248-256.  
<https://doi.org/10.1016/j.dadm.2019.01.004>

González Martínez, P., Oltra Cucarella, J., Sitges Maciá, E. y Bonete López, B. (2021). Revisión y actualización de los criterios de deterioro cognitivo objetivo y su implicación en el deterioro cognitivo leve y la demencia. *Rev Neurol*, 72(8), 288-295.  
<https://doi.org/10.33588/rn.7208.2020626>

González-Osornio, M. G., Medina-Rivera, M. V., & Orta-Castañeda, L. (2022). Teleneuropsychological adaptation of the NEUROPSI Breve screening test. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 30(7), 1132-1139.  
<https://doi.org/10.1177/1357633X221123412>.

Han, F.-F., Wang, H.-X., Wu, J.-J., Yao, W., Hao, C.-F. & Pei, J.-J. (2021). Depressive symptoms and cognitive impairment: A 10-year follow-up study from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe. *European Psychiatry*, 64(1), e55.  
<https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2021.2230>

Hess, C., Levy, B., Hashmi, A. Z., Hogan, J., Greenspan, S., Elber, A. & Driscoll, D. F. (2020).

Subjective versus objective assessment of cognitive functioning in primary care. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 33(3), 417-425.

<https://doi.org/10.3122/jabfm.2020.03.190265>

Larrivee, D. (2023). Mild Cognitive Impairment – Prospects for Prognosis and Management.

*Neurology - Research & Surgery*, 6(2), 1-8.

Leitón Espinoza, Z. E., Fajardo-Ramos, E., López-González, Á., Martínez-Villanueva, R. O. S.

A. y Villanueva-Benites, M. E. (2020). Cognición y capacidad funcional en el adulto mayor. *Revista Salud Uninorte*, 36(1), 124-139. <https://doi.org/10.14482/sun.36.1.618.97>

Li, Q. & Wu, C. (2022). Social Interaction, Lifestyle, and Depressive Status: Mediators in the

Longitudinal Relationship between Cognitive Function and Instrumental Activities of Daily Living Disability among Older Adults. *International Journal of Environmental*

*Research and Public Health*, 19(4235). <https://doi.org/10.3390/ijerph19074235>

Liang, J.-h., Lu, L., Li, J.-y., Qu, X.-y., Li, J., Qian, S., Wang, Y.-q., Jia, R.-x., Wang, C.-s. &

Xu, Y. (2020). Contributions of Modifiable Risk Factors to Dementia Incidence: A

Bayesian Network Analysis. *JAMDA*, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.04.006>

Liu, Y., Lu, G., Liu, L., He, Y., & Gong, W. (2024). Cognitive reserve over the life course and

risk of dementia: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Aging*

*Neuroscience*, 16, 1358992. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1358992>

Lugavere, M., Seifan, A. & Isaacson, R.S. (2019). Prevention of Cognitive Decline.

*Neuropsychology of aging. Handbook of clinical neurology*, 167, 205-229.

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-93497-6\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93497-6_28)

- Mosti, C.B., Rog, L. A. & Fink, J. W. (2019). Differentiating Mild Cognitive Impairment and Cognitive. Changes of Normal Aging. *Neuropsychology of aging. Handbook of clinical neurology*, 167, 445-463. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93497-6\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93497-6_28)
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., et al. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). Envejecimiento y salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., & Rosselli, M. (1999). NEUROPSI: A brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of the international Neuropsychological Society*, 5(5), 413-433. <https://doi.org/10.1017/S1355617799555045>
- Ostrosky, F., Lozano, A., González-Osornio, G., Manjarrez, D., Torres, I., González, J., Luján, A., Álvarez, A., Pérez, M. & Trejo, D. (2024). Detección del deterioro cognitivo leve con la Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje. *eduPsykhé*, 21(2), 16-30.
- Ostrosky, F., Lozano, A., González, G., Torres, I., González, J. & Pérez, M. (2023). Batería Computarizada para valoración neuropsicológica a distancia. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 17(1), 42-47. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2023.17.01.08>
- Pandya, S. Y., Clem, M. A., Silva, L. M. & Woon, F. L. (2016). Does mild cognitive impairment always lead to dementia? A review. *Journal of the neurological sciences*, 369, 57-62. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2016.07.055>

- Rendón-Macías, M. E., Valenzuela, M., & Villasís-Keever, M. Á. (2020). Sesgos en los estudios de pruebas de diagnóstico: implicación en la estimación de la sensibilidad y especificidad. *Revista alergia México*, 67(2), 165-173.
- Roeck, E., Deyn, P., Dierckx, E. & Engelborghs, S. (2019). Brief cognitive screening instruments for early detection of Alzheimer's disease: a systematic review. *Alzheimer's Research & Therapy*, 11. <https://doi.org/10.1186/s13195-019-0474-3>
- Romo-Galindo, D. A. y Padilla-Moya, E. (2018). Utilidad de los test cognoscitivos breves para detectar la demencia en población mexicana. *Archivos de Neurociencias*, 23(4), 26-34. <https://doi.org/10.31157/an.v23i4.21>
- Rosselli, M., & Ardila, A. (2010). La detección temprana de las demencias desde la perspectiva neuropsicológica. *Acta Neurológica Colombiana*, 26(3 Supl 1), 59-68.
- Sabbagh, M. N., Boada, M., Borson, S., Chilukuri, M., Dubois, B., Ingram, J., Iwata, A., Porsteinsson, A.P., Possin, K.L., Rabinovici, G.D., Vellas, B., Chao, S., Vergallo, A. & Hampel, H. (2020). Early detection of mild cognitive impairment (MCI) in primary care. *The Journal of prevention of Alzheimer's disease*, 7, 165-170. <https://doi.org/10.14283/jpad.2020.21>
- Sachdev, P. S., Lipnicki, D. M., Crawford, J., Reppermund, S., Kochan, N. A., Trollor, J. N., Wen, W., Draper, B., Slavin, M.J., Kang, K., Lux, O., Mather, K.A. & Brodaty, H. (2013). Factors predicting reversion from mild cognitive impairment to normal cognitive functioning: a population-based study. *PloS one*, 8(3), e59649.
- Sánchez-Nieto, J. M. y Mendoza-Núñez, V. M. (2021). Prevalencia de probable deterioro cognitivo en adultos mayores de una población mexicana utilizando el MMSE y el

- MoCA. *Gerokomos*, 32(3), 168-171. <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v32n3/1134-928X-geroko-32-03-168.pdf>
- Snowdon, D. A., Greiner, L. H., Mortimer, J. A., Riley, K. P., Greiner, P. A., & Markesbery, W. R. (1997). Brain infarction and the clinical expression of Alzheimer disease: the Nun Study. *Jama*, 277(10), 813-817. [Artículos](#)
- Solís-Rodríguez, A., Champsaur-Gómez, D., González-Bocaranda, J. y Morales-Saldaña, A. (2019). La Detección del deterioro cognitivo: un análisis de la utilidad diagnóstica de pruebas neuropsicológicas breves utilizadas en la valoración del adulto mayor. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 7(3), 05-14. [doi.org/10.37387/ipc.v7i3.116](https://doi.org/10.37387/ipc.v7i3.116)
- Takenoshita, S., Terada, S., Yoshida, H., Yamaguchi, M., Yabe, M., Imai, N., Horiuchi, M., Miki, T., Yokota, O. & Yamada, N. (2019). Validation of Addenbrooke's cognitive examination III for detecting mild cognitive impairment and dementia in Japan. *BMC geriatrics*, 19(1), 1-8. [doi.org/10.1186/s12877-019-1120-4](https://doi.org/10.1186/s12877-019-1120-4)
- Tombaugh, T. N., & McIntyre, N. J. (1992). The mini-mental state examination: a comprehensive review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40(9), 922-935.
- Torres, H. C., (2024). Memoria Percibida y Desempeño Cognitivo: Claves del Deterioro Leve en Adultos Mayores (tesis no publicada de maestría, Universidad CETYS).
- Vancampfort, D., Solmi, M., Firth, J., Vandebulcke, M. & Stubbs, B. (2020). The Impact of Pharmacologic and Nonpharmacologic Interventions to Improve Physical Health Outcomes in People With Dementia: A Meta-Review of Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials. *JAMDA*. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.01.010>

Villavicencio, M. E. F., Díaz, M. R., González-Pérez, G. J., Bañuelos, J. R. R. y Barbosa, M. A.

V. (2020). Declive cognitivo de atención y memoria en adultos mayores sanos.

*Cuadernos de Neuropsicología*, 14(1), 65-77.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7485437>

Whiting, P., Rutjes, A. W., Reitsma, J. B., Glas, A. S., Bossuyt, P. M., & Kleijnen, J. (2004).

Sources of variation and bias in studies of diagnostic accuracy: a systematic review.

*Annals of internal medicine*, 140(3), 189-202.

Wolf, A., Tripanpitak, K., Umeda, S. & Otake-Matsuura, M. (2023). Eye-tracking paradigms for

the assessment of mild cognitive impairment: a systematic review. *Frontiers in*

*Psychology*, 14:1197567. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1197567>

Zhang, J., Wang, L., Deng, X., Fei, G., Jin, L., Pan, X., Cai, L., Albano, A. D., & Zhong, C.

(2019). Five-Minute Cognitive Test as A New Quick Screening of Cognitive Impairment in The Elderly. *Aging and disease*, 10(6), 1258–1269.

<https://doi.org/10.14336/AD.2019.0115>

Zhuang, L., Yang, Y. & Gao, J. (2019). Cognitive assessment tools for mild cognitive

impairment screening. *Journal of Neurology*, 268(5), 1615-1622. [http://doi.org/10.1007/s00415-](http://doi.org/10.1007/s00415-019-09506-7)

[019-09506-7](http://doi.org/10.1007/s00415-019-09506-7)

## Anexos

### Anexo 1. Consentimiento informado



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

La editorial El Manual Moderno y el equipo del Laboratorio de Neuropsicología y Psicofisiología de la Facultad de Psicología de la UNAM, se encuentran realizando la aplicación de la Batería Neuropsicológica de Tamizaje Computarizada – BNCT. En ese sentido, necesitamos su apoyo para la recolección de datos, lo que permitirá establecer la confiabilidad diagnóstica del instrumento.

Por tal motivo solicitamos su consentimiento para aplicarle dicha batería y el uso de los resultados obtenidos, considerando que éste se apega en todo momento a lo dispuesto en el código ético.

Entiendo que toda la información concerniente es confidencial y no será divulgada ni entregada a otra institución ni individuo sin mi consentimiento expreso.

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendo las características de la aplicación en la cual se me está invitando a participar.

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

## **Anexo 2. Proceso diagnóstico previo**

El proceso diagnóstico previo se llevó a cabo en tres momentos distintos. En una primera sesión, se aplicó el instrumento Neuropsi Atención y Memoria (Ostrosky-Solís, Ardila y Rosselli, 1999), con el objetivo de obtener un perfil general del funcionamiento cognitivo en dominios de atención, memoria y funciones ejecutivas. Posteriormente, en una segunda sesión, se administró la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) (Flores Lázaro, Ostrosky-Solís y Lozano Gutiérrez, 2012), la cual permite una evaluación más detallada de los circuitos fronto-subcorticales involucrados en funciones ejecutivas específicas.

De forma complementaria, los participantes respondieron de manera remota, a través de formularios en línea (Google Forms), una batería de instrumentos autorreportados, compuesta por: el Inventario de Depresión Geriátrica (Yesavage et al., 1983), el Inventario de Ansiedad de Beck (Beck, Epstein, Brown y Steer, 1988), el Cuestionario de Queja Cognitiva (adaptación basada en Benito-Cuesta et al., 2002) y la Escala de Estimación de Competencias Funcionales (Sánchez-García et al., 2011). Esta integración de pruebas estandarizadas permitió contar con una caracterización integral del estado cognitivo, emocional y funcional de los participantes, como base para la posterior aplicación del protocolo de investigación.