

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**



**INFORME FINAL DE LA TESIS DE GRADUACIÓN.**

**“RELACIÓN ENTRE DETERIORO COGNITIVO Y TIEMPO EN DIÁLISIS, POR  
TEST DE MOCA EN PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES,  
AÑOS 2023-2024”.**

Presentado por:

Dra. Katerine Adriana Tejada Bojorquez

Dr. Samuel Ernesto Vivas Velásquez

Dr. José Rodolfo Ruiz Martínez

Para optar por el título de:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

Asesora de Tesis:

Dra. Karen Sofía Cruz Aguilar

Ciudad Universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa", El Salvador, diciembre 2025.

**AUTORIDADES DE UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR.**

Mcs. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla

**VICERRECTOR ACADÉMICO.**

Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO.**

Mcs. Roger Arias

**SECRETARIO GENERAL.**

Linc. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA.**

**DECANO**

Dr. Saúl Díaz Peña

**VICEDECANO**

Dr. C Franklin Arnulfo Méndez Durán

**SECRETARIO**

Dr. C. Roberto Carlos Hernández Marroquín

**DIRECTOR DE ESCUELA DE MEDICINA**

Dr. Douglas Alfredo Velásquez Raimundo

**DIRECTORA DE ESCUELA DE CIENCIAS DE SALUD**

M.SC. Mónica Raquel Ventura de Ramos

**DIRECTOR DE ESCUELA DE POST GRADOS**

Dr. Edwar Alexander Herrera Rodríguez

**COORDINADORA DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRÍAS**

Dra. Blanca Aracely Martínez

**COORDINORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**

Dra. Claudia Margarita de Blanco

## **Agradecimientos.**

En primer lugar, expresamos nuestro profundo agradecimiento a Dios, cuya guía y fortaleza nos acompañaron durante el desarrollo de este trabajo académico; Su presencia constituyó un apoyo esencial para afrontar con responsabilidad y compromiso las exigencias propias del proceso investigativo.

A nuestras familias, extendemos nuestro sincero agradecimiento por su apoyo constante, comprensión y respaldo emocional. Su acompañamiento incondicional representó un estímulo fundamental para mantener la motivación y la disciplina necesarias en cada etapa de esta investigación.

También manifestamos nuestro agradecimiento a nuestros docentes y asesores, quienes, mediante su conocimiento especializado, orientación metodológica y contribuciones críticas, enriquecieron el rigor académico de este estudio. Su labor profesional y su disposición para el acompañamiento constituyeron un aporte significativo para la calidad del presente trabajo.

De igual manera, agradecemos a las instituciones y personas que colaboraron en la recolección, suministro y validación de la información requerida. Su participación facilitó la obtención de datos relevantes y permitió fortalecer la fiabilidad y pertinencia de los resultados alcanzados.

Finalmente, reconocemos a todas aquellas personas que, directa o indirectamente, contribuyeron a la culminación de esta investigación.

El presente documento constituye el resultado del esfuerzo conjunto, el compromiso académico y el apoyo recibido a lo largo de este proceso formativo como especialista de medicina interna en Hospital Nacional Rosales.

## Contenido.

I.	Resumen.....	i
II.	Introducción.....	ii
III.	Antecedentes.....	1
V.	Objetivos.....	19
VI.	Diseño metodológico.....	20
VII.	Operacionalización de variables.....	26
VIII.	Cronograma.....	28
IX.	Limitaciones y posibles sesgos del estudio.....	29
X.	Presupuesto.....	30
XI.	Resultados y análisis.....	31
	Análisis:.....	32
	Análisis:.....	33
	Análisis.....	34
XII.	Análisis de resultados.....	37
XIII.	Conclusiones.....	39
XIV.	Recomendaciones.....	40
XV.	Referencia bibliográfica.....	41
XVI.	Anexos.....	45

## I. Resumen.

El deterioro cognitivo (DC) es una complicación prevalente en la enfermedad renal crónica estadio 5. La relación entre su evolución y el tiempo en diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) no está claramente establecida en nuestro medio.

El objetivo de dicha investigación fue: analizar la asociación entre el tiempo en DPCA y el DC evaluado con el MoCA en pacientes del Hospital Nacional Rosales (2023-2024). El método del presente estudio fue carácter cuantitativo, observacional, analítico, transversal y de componente retrospectivo. Se incluyeron 31 pacientes adultos en DPCA  $\geq 3$  meses. Se excluyeron aquellos con demencia o trastorno psiquiátrico mayor. La variable principal fue el puntaje en el MoCA (corte  $\leq 25$  ajustado por escolaridad). Se empleó estadística descriptiva, correlación de Spearman, U de Mann Whitney y análisis de regresión lineal ajustado. Como resultado se obtuvo una mediana de edad fue 50 años, con 71% de hombres. La frecuencia de DC fue del 64,5%. Con pruebas estadísticas se corroboró una correlación lineal significativa entre el tiempo en DPCA y el puntaje total del MoCA ( $\rho = -0,28$ ;  $p = 0,12$ ). En el análisis ajustado, una menor escolaridad ( $\beta = 1,2$ ;  $p = 0,01$ ) y una mayor edad ( $\beta = -0,1$ ;  $p = 0,08$ ) mostraron mayor asociación con el DC que el tiempo en terapia de sustitución renal.

En esta cohorte, el DC fue muy prevalente. Su presencia se asoció principalmente con factores sociodemográficos (escolaridad y edad), no con la duración de la DPCA. Estos resultados destacan la necesidad de un tamizaje cognitivo universal en esta población, independientemente del tiempo en terapia.

Palabras claves: Deterioro Cognitivo, Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua, Insuficiencia Renal Crónica, Prueba de MoCA, Pruebas de Estado Mental y Demencia, Factores de Tiempo, El Salvador, Epidemiología Descriptiva, Estudios Transversales.

## **II. Introducción.**

La enfermedad renal crónica (ERC) en su estadio terminal se acompaña con frecuencia de manifestaciones extrarrenales; entre las cuales el DC ocupa un lugar primordial por su impacto silencioso pero devastador. Diversos estudios de cohorte han documentado una prevalencia de deterioro cognitivo que varía entre el 30% y el 50%(1). Este compromiso no es uniforme, afectando dominios cognitivos de manera selectiva como la memoria de trabajo, la atención sostenida, y las funciones ejecutivas, pilares fundamentales para la toma de decisiones complejas(2). Las consecuencias clínicas son directas; repercuten de manera directa en la adherencia terapéutica, la autonomía funcional y los riesgos de eventos adversos como: el riesgo de hospitalizaciones y complicaciones asociadas a la terapia dialítica(3).

Entre las opciones de terapia sustitutiva renal, la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) presenta ventajas teóricas notables, como una mayor estabilidad hemodinámica y una mejor preservación de diuresis residual (4). Sin embargo, los mecanismos fisiopatológicos de la ERC avanzada (entre ellos la acumulación de toxinas urémicas, la inflamación sistémica crónica y el estrés oxidativo), pueden contribuir a un deterioro cognitivo progresivo debido a la injuria neuronal, el cual puede avanzar de forma independiente de la modalidad dialítica elegida(5). La evidencia disponible sobre la relación entre la duración de la permanencia en DPCA y la función cognitiva es heterogénea, escasa y contradictoria, en su mayoría los datos provienen de estudios realizados en contextos sociodemográficos y sistemas de salud diferentes al nuestro (6,7) lo que limita su aplicabilidad a la realidad de la población salvadoreña.

Al momento en El Salvador no existen hasta el momento ningún estudio publicado que haya caracterizado sistemáticamente la función cognitiva en pacientes ERC ya sea en hemodiálisis o DPCA, esta ausencia de datos locales representa una barrera para la optimización de la atención, imposibilita el diseño

de estrategias de tamizaje, intervención temprana y apoyo psicosocial en la población salvadoreña. Por lo tanto, este estudio se planteó con el propósito de generar evidencia local que explore la asociación entre el factor temporal en DPCA y el estado cognitivo, empleando un instrumento de evaluación estandarizado, con la información obtenida se pretende servir como base diagnóstica inicial para instaurar protocolos de vigilancia cognitiva rutinaria en esta población de alto riesgo, independiente de la modalidad de terapia de remplazo renal que en el Hospital Nacional Rosales preste a la población salvadoreña.

### III. Antecedentes.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como una pérdida progresiva e irreversible de la función de los riñones, lo que produce presencia de daño renal o una tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) inferior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, que persiste durante 3 meses o más; La ERC implica una pérdida progresiva de la función renal, que a menudo conlleva la necesidad de terapia de reemplazo renal, como la diálisis o el trasplante.(6) La clasificación KDIGO de la ERC de 2012 considera la causa subyacente y la categoriza en 6 estadios de progresión y 3 estadios de proteinuria, según la TFGe y los niveles de albuminuria:

- TFG < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> sin otros signos de enfermedad renal.
- Albuminuria >30 mg/día.
- Otros marcadores de ERC:
  - Alteraciones en el sedimento urinario.
  - Alteraciones electrolíticas u otras derivadas de alteración tubular.
  - Alteraciones estructurales histológicas.
  - Alteraciones estructurales en pruebas de imagen

La KDIGO clasifica la ERC, como estadios 1 a 5; los cuales se describen a continuación(6)(Ver anexo 1).

- G1: TFG ≥ 90 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> con evidencia de enfermedad renal, como hematuria o proteinuria.
- G2: TFG de 60 a 89 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
- G3a: TFG de 45 a 59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
- G3b: TFG de 30 a 44 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

- G4: TFG de 15 a 29 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
- G5: TFG inferior a 15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) estadio 5 en terapia de remplazo renal, se asocia de forma consistente con deterioro cognitivo (DC) que afecta dominios de atención, función ejecutiva, memoria y velocidad de procesamiento. En cohorte y metaanálisis de pacientes con ERC y en terapia dialítica, la prevalencia de DC clínicamente relevante supera con frecuencia el 30–50%, con implicaciones directas en adherencia terapéutica, autocuidado y resultados clínicos (hospitalizaciones, peritonitis, supervivencia de técnica)(7).

La diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), modalidad predominante de diálisis peritoneal (DP), ofrece ventajas fisiopatológicas potencialmente favorables para la cognición; así como, mayor estabilidad hemodinámica, menor exposición a hipotensión intradialítica y mejor preservación de función renal residual en comparación con hemodiálisis. Estudios comparativos han mostrado mejor rendimiento cognitivo promedio en DP frente a hemodiálisis a 6 – 12 meses de seguimiento y en algunos casos, trayectorias cognitivas más estables tras la fase inicial de adaptación a la diálisis(8).

Las toxinas de peso molecular medio y solutos retenidos, como las moléculas  $\beta$ 2-microglobulina, indoxil sulfato y p-cresil sulfato se acumulan y se asocian a daño endotelial y disfunción cognitiva(9). La no adecuación de la terapia dialítica (Kt/V: adecuación o eficiencia de la diálisis), se asocia con una depuración inadecuada y mayor riesgo de encefalopatía urémica, debido a que en estudios observacionales han encontrado que un Kt/V bajo es un predictor independiente de deterioro cognitivo global y de la función ejecutiva en pacientes en diálisis(7); No obstante, otros trabajos describen declives sutiles en dominios ejecutivos después de iniciar DP, lo que sugiere que la ERC avanzada y la diálisis, aún en modalidades más estables, mantienen determinantes sistémicos (uremia, inflamación, anemia, trastornos del sueño, depresión, fragilidad) capaces de

afectar la cognición.(8) Así también el estado proinflamatorio es un sello de la ERC en diálisis y el daño a nivel de sistema nervioso central del daño neuronal; el estado proinflamatorio, produce niveles elevados de marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva (PCR) e IL-6 son comunes en la DP y se asocian independientemente con un peor rendimiento en test cognitivos, especialmente en dominios como la velocidad de procesamiento y la memoria(10), el estrés oxidativo produce un desbalance redox en la Enfermedad Renal Crónica , que conduce a la peroxidación lipídica y al daño del ADN neuronal(11). El cerebro, que necesita alto consumo de oxígeno y contenido de lípidos es especialmente vulnerable; en estudio controles se ha visto que comparte este mecanismo con la patología de Alzheimer(12). Para la medición, el Montreal Cognitive Assessment (MoCA) se ha convertido en el instrumento de tamizaje preferido en ERC por su mayor sensibilidad frente al Minimal State Examination (MMSE) en detectar alteraciones leves de atención y función ejecutiva(13). En series de pacientes en DP, el MoCA identifica una alta proporción de deterioro leve y se correlaciona con variables clínicas relevantes. Además, en población dialítica el MoCA se asocia con adherencia y calidad de vida, reforzando su utilidad programática(14). Varias investigaciones con MoCA en diálisis peritoneal han explorado el papel de factores de riesgo para deterioro cognitivo: mayor edad y menor escolaridad, hipoalbuminemia/estado nutricional, diabetes/hipertensión, historia de peritonitis, inflamación sistémica y menor función renal residual. En conjunto, estos hallazgos sustentan la incorporación del MoCA como parte del seguimiento multidimensional del paciente en DP(14). Un aspecto clave para servicios como Nefrología del HNR es comprender cómo el “tiempo en diálisis” (exposición acumulada) se relaciona con la trayectoria cognitiva. Algunos estudios en DP han descrito correlaciones negativas entre meses en DP y puntajes cognitivos, incluso tras ajustar por edad y escolaridad, mientras que otros no observan asociación independiente o la atribuyen a confusión residual (comorbilidad, estado inflamatorio, eventos intercurrentes)(15).

En la región latinoamericana y, particularmente, en El Salvador, existe un vacío de evidencia local sobre DC en pacientes en DPCA evaluado con MoCA. La mayor parte de los estudios provienen de Asia, Europa y Norteamérica; pocos reportes en población hispanohablante han abordado adaptaciones culturales del MoCA, y aún menos han analizado tiempo de permanencia en DP como exposición principal(15).

Este vacío limita la planificación de intervenciones (educación terapéutica adaptada al perfil cognitivo, apoyo en la técnica, estrategias para reducir peritonitis y mejorar adherencia) y la toma de decisiones sobre recursos del programa de DP del Hospital Nacional Rosales (HNR).

Desde la fisiopatología, la relación ERC-cognición involucra múltiples vías importantes en el deterioro cognitivo como anteriormente se ha mencionado(7). Desde el punto de vista hemodiálisis sobre diálisis peritoneal ambulatoria en relación con deterioro cognitivo, existen factores propios de cada terapia que modulan el riesgo de deterioro cognitivo a lo largo del tiempo; en el estudio DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study), de tipo observacional mostró que los pacientes en HD tenían una prevalencia significativamente mayor de deterioro cognitivo en comparación con los pacientes en diálisis peritoneal(14). En 2017 se realizó una revisión sistémica (McAdams-DeMarco et al.), en la que concluyó que los pacientes en HD tenían un mayor riesgo de demencia incidente en comparación con los pacientes en diálisis peritoneal, incluso después de ajustar por comorbilidades(12) y por ultimo los estudios de neuroimagen tomada a paciente en las diferentes terapias dialíticas, las resonancias magnéticas cerebrales de pacientes en HD muestran un mayor volumen de hiperintensidades de la sustancia blanca (indicativo de enfermedad de pequeño vaso) y una mayor atrofia cerebral en comparación con los pacientes en DP y controles con ERC sin diálisis(8).

Por ello, evaluar el “tiempo en DPCA” como variable continua o por categorías (p. ej., <12, 12–23, ≥24 meses) y su asociación con MoCA —idealmente en análisis ajustados y con sensibilidad— puede aportar evidencia clínica directamente aplicable a la realidad del Hospital Nacional Rosales (HNR).

En síntesis, la literatura basada en MoCA en pacientes con DP muestra:

- Alta prevalencia de deterioro cognitivo detectable por MoCA, superior a la estimada con MMSE(13).
- Factores de riesgo consistentes (edad, escolaridad, albúmina, comorbilidad, depresión; y en algunos reportes, tiempo en diálisis)(16).
- Impacto clínico del DC en adherencia, calidad de vida y eventos adversos (incluida peritonitis)(17).
- Brecha local de datos en El Salvador y escasez de estudios que traten específicamente tiempo de permanencia en DPCA como predictor primario del puntaje MoCA.

Se propone evaluar el estado cognitivo con la prueba MoCA en pacientes con ERC estadio 5 en DPCA del HNR y analizar su relación con el tiempo en diálisis, considerando factores clínicos y sociales. Esta información permitirá mejorar el tamizaje, el entrenamiento y las intervenciones orientadas a mantener la autonomía y la efectividad de la técnica dialítica.

## **IV. Marco teórico.**

### *Historia del hospital Nacional Rosales.*

Historia del Hospital Nacional Rosales: En 1807 se registró el primer sanatorio en el país, con el nombre de Hospital General de San Salvador(18); En 1885 Don José Rosales donó toda su fortuna en abril de ese año con el propósito de realizar el hospital, inaugurándose posteriormente en julio de 1902 con el nombre de Hospital Nacional Rosales(19).

Aspectos geográficos: El Hospital Nacional Rosales se localiza en la Final calle Arce, 25 Avenida Norte entre Alameda Roosevelt y 1a. calle poniente, San Salvador. Consta con un terreno de 57,000 metros cuadrados, con un área efectiva de 151 metros por 109.73 metros(20).

Datos generales: El Hospital Nacional Rosales, es el único centro de referencia de tercer nivel y campo escuela, dirigido a la población mayor de 12 años, en las ramas de Medicina y Cirugía en El Salvador. Las áreas de atención médica que se ofrecen a la población son las siguientes: Emergencias: Medicina Interna y subespecialidades: Gastroenterología, Endocrinología, Hematología, Neurología, Oncología médica, Neumología, Reumatología, Infectología, Nefrología; Cirugía General y subespecialidades; Consulta Externa: Selección de pacientes de medicina interna, cirugía general y sus diferentes subespecialidades(20).

Así es importante además destacar que actualmente el HNR se encuentra en etapa de remodelación de estructura física y en sus protocolos de atención, los pacientes se encuentran distribuidos en varias instalaciones de la capital, abarcando hospitales públicos (como Hospital Nacional Saldaña, Hospital central, el cual fue adquirido por Ministerio de Salud) hasta centros privados (Hospital Paravida, Hospital Bautista, Hospital Militar Central) lo que genera

amplia movilización de personal y pacientes, que puede generar una limitante importante en la elaboración del presente.

### *La Enfermedad Renal Crónica y la Terapia de Reemplazo Renal.*

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) representa un desafío de salud pública global, con una prevalencia creciente y un impacto significativo en la morbilidad y mortalidad cardiovascular; Es una condición caracterizada por una disminución progresiva e irreversible de la función renal durante un período prolongado, generalmente superior a tres meses; La ERC se ha convertido en una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo, como así también de morbilidad, pérdida de la calidad de vida, costos, desempleo, jubilaciones anticipadas, baja productividad(21).

Los pacientes en con Enfermedad Renal Crónica estadio 5, que requieren terapia de reemplazo renal (TRR) se encuentran entre la principal causa de consulta en Hospital Nacional Rosales, el origen de la Enfermedad Renal Crónica en El Salvador es multifactorial y a la fecha guarda estrecha relación con enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes e hipertensión, como nefropatía mesoamericana.

En la actualidad gran parte de la consulta en la unidad de emergencia de Hospital Nacional Rosales es vinculada a terapia dialítica e infecciones secundarias por este tipo de terapia. La diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) se utiliza poco en nuestro país en relación con la terapia peritoneal intermitente, debido a factores como bajo poder adquisitivo de la población salvadoreña, bajo nivel de escolaridad, desconocimiento de dichas técnicas o simplemente falta de interés por la asociación de un sistema hospitalario brinda mejor atención que la atención ambulatoria (ver anexo 2).

### *El Deterioro Cognitivo en el Paciente Renal.*

Los pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) presentan un riesgo considerablemente mayor de desarrollar deterioro cognitivo en comparación con la población general. Tanto una menor tasa de filtración glomerular como la presencia de albuminuria se asocian con el desarrollo de deterioro cognitivo y un peor funcionamiento cognitivo. Dado el exceso de enfermedad vascular observado en personas con ERC(22), es probable que la enfermedad cerebrovascular sea la patología predominante subyacente a estas asociaciones, aunque la alteración en la eliminación de metabolitos urémicos, la depresión, los trastornos del sueño, la anemia y la polifarmacia también pueden contribuir.(17)

La modificación de los factores de riesgo de enfermedad vascular puede ser útil para limitar el deterioro, si bien faltan datos concluyentes. En el caso específico de la ERC, el control de la presión arterial y la reducción de la albuminuria mediante inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o antagonistas de los receptores de angiotensina puede ralentizar el deterioro cognitivo, aunque de forma modesta(23). El inicio de la diálisis puede mejorar el deterioro grave asociado a la uremia, pero no parece afectar al deterioro cognitivo crónico más leve; En cambio, el trasplante renal parece conducir a una mejor función cognitiva en muchos receptores, lo que sugiere que los métodos de diálisis no proporcionan los mismos beneficios cognitivos que tener un riñón funcional.

Por lo tanto según los estudios predominantemente en EE.UU y Europa hay una relación directamente proporcional entre el tiempo de diagnóstico e inicio de terapia renal con la pérdida cognitiva del paciente renal, es importante recalcar que estos estudios han sido realizados en poblaciones aleatorias con programas de hemodiálisis al menos tres veces por semana o en programa de DPCA, en nuestro país la población que aqueja enfermedad renal es alta pero aún hoy en día y pese a los esfuerzos de Ministerio de Salud en conjunto con el servicio de nefrología de los diferentes hospitales a nivel nacional que cuentan con dicho

servicio, buscan ampliar el programa de DPCA, la población prefiere continuar en programa de diálisis peritoneal intermitente y muchas veces no aceptan la colocación de catéter Tenckoff y se recurre a colocar catéter rígido como medida de salvataje y única salida que los pacientes aceptan como tratamiento para la terapia de remplazo renal; todo esto conlleva a mayor deterioro cognitivo de los paciente con Enfermedad Renal Crónica en El Salvador.

### *Prevalencia e Impacto Clínico.*

Más allá de los efectos perjudiciales sobre los resultados y los costos de atención médica, el deterioro cognitivo en pacientes con ERC tiene un profundo impacto clínico y afecta múltiples aspectos de la salud y la calidad de vida(15).

El deterioro cognitivo puede disminuir la capacidad para realizar actividades diarias, reduciendo la independencia y la interacción social, lo que a su vez puede desencadenar un mayor riesgo de depresión y ansiedad, complicando aún más el manejo de la enfermedad(24). Es importante destacar que existe una interacción aditiva significativa entre la ERC y la depresión en términos de mayor riesgo de deterioro cognitivo. Esto sugiere que la ERC y la depresión afectan sinérgicamente el deterioro cognitivo, especialmente cuando la depresión moderada–grave coexiste con la ERC. Los médicos deben ser conscientes del impacto combinado de la ERC y la depresión en pacientes con deterioro cognitivo(12).

Otro aspecto relevante que afecta la cognición en pacientes con ERC son los trastornos del sueño, que son comunes y afectan a casi todos los individuos en tratamiento de diálisis. A menudo los pacientes experimentan alteraciones del sueño, que incluyen insomnio, apnea obstructiva y central del sueño, síndrome de piernas inquietas y somnolencia diurna excesiva. La peor calidad del sueño se produce durante el intervalo interdialítico más largo y en pacientes que esperan diálisis matutina, Se ha informado que el sistema monoaminérgico

cerebral es susceptible a las neurotoxinas urémicas, que alteran los patrones de sueño en pacientes con ERC(25).

### *Mecanismos Fisiopatológicos del Deterioro Cognitivo en la ERC*

Los pacientes con Enfermedad Renal Crónica tienen una tasa más alta de deterioro cognitivo, con una prevalencia de demencia aproximadamente tres veces mayor que la de individuos de edad similar en la población general, la demencia empeora aún más los resultados adversos, lo que lleva a mortalidad, hospitalización, discapacidad y retirada de la diálisis(23).

El deterioro cognitivo relacionado con la ERC implica una interacción compleja de varios factores, incluidas enfermedades vasculares, alteraciones metabólicas e inflamación.

### *Toxinas Urémicas y Estrés Oxidativo.*

El estado inflamatorio crónico en la ERC se caracteriza por niveles elevados de citocinas proinflamatorias, como la interleucina-6 y el factor de necrosis tumoral alfa. La inflamación crónica promueve la activación microglial, la disfunción de los astrocitos y la alteración de la barrera hematoencefálica (BHE)(26). Esto fomenta la neuroinflamación y la neurodegeneración, que están implicadas en la patogénesis del deterioro cognitivo(27).

La asociación de las toxinas urémicas con la función cognitiva aún no está clara, la acumulación de solutos urémicos en la sangre y el cerebro puede afectar la función cognitiva(28). Las toxinas urémicas se clasifican en tres grupos según su propiedad de unión a proteínas y su peso molecular:

- Solutos unidos a proteínas.
- Moléculas intermedias.
- Pequeños solutos solubles en agua.

Aunque la hemodiálisis (HD) elimina pequeñas toxinas urémicas solubles en agua, las toxinas urémicas restantes unidas a proteínas y moléculas medias interfieren con la función cognitiva al alterar la barrera cerebral. De manera similar, la eliminación por diálisis peritoneal de toxinas urémicas unidas a proteínas es menor que la eliminación de solutos pequeños, siendo la función renal residual la que representa la mayor parte de la eliminación de toxinas urémicas unidas a proteínas en pacientes en diálisis peritoneal(29).

El sulfato de indoxilo (IS) y el sulfato de p-cresilo (PCS), conocidos como toxinas urémicas unidas a proteínas, son difíciles de eliminar mediante diálisis porque se unen estrechamente a la albúmina en la sangre(26); en consecuencia, el nivel de IS en el cerebro y el plasma en pacientes con ERC es alto, y pueden desempeñar un papel en el deterioro de la función cognitiva a través de toxicidad directa o indirecta, como calcificación vascular, disfunción endotelial, estrés oxidativo e inflamación(9).

#### *Sepsis, peritonitis y deterioro cognitivo en el paciente renal.*

El microbioma intestinal es un ecosistema complejo, en un estado fisiológico saludable, un microbioma intestinal estable puede proteger la función peritoneal al prevenir la colonización por diversos patógenos. Sin embargo, los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en DPCA, por presentar una entrada directa al peritoneo y alto riesgo de infección bacteriana(29), esto puede afectar la estructura del microbioma intestinal, lo que afecta el entorno interno y el metabolismo del cuerpo humano, provocando eventualmente la aparición y progresión de diversas enfermedades a la cabeza peritonitis. Recientemente, cada vez hay más pruebas que demuestran que los trastornos del microbioma intestinal están fuertemente relacionados con la aparición y progresión de enfermedades del sistema nervioso, cuyo mecanismo subyacente puede estar relacionado con el eje 'microbio-intestino-cerebro'. Esta asociación se ha informado en diversas afecciones, incluida la enfermedad de Alzheimer,

hipertensión, ERC, y en aquellos sometidos a hemodiálisis(30). Sin embargo, la relación entre el deterioro cognitivo y el microbioma fecal en pacientes sometidos a terapia dialítica aún no está clara; si bien es cierto por elevación de los factores de inflamación como el factor de necrosis tumoral alfa, interleucina 6 y propiamente la elevación de PCR; lo que tiene factores en la inflamación crónica promueve la activación microglía, la disfunción de los astrocitos y la alteración de la barrera hematoencefálica (BHE)(31). Lo que fomenta la neuro inflamación y la neurodegeneración, que están implicadas en la patogénesis del deterioro cognitivo. Por tanto, si bien es cierto la peritonitis no es un factor único desencadenante de deterioro cognitivo tiene relación con asociación de múltiples factores que promueven la pérdida en la cognición(32).

#### *Inflamación Crónica y Daño Vascular*

La Enfermedad Renal Crónica en estadio terminal se caracteriza por la presencia de un estado inflamatorio crónico de bajo grado, considerado parte del fenotipo urémico. Este proceso se asocia a alteraciones inmunometabólicas inducidas por toxinas urémicas, infecciones subclínicas relacionadas con accesos dialíticos, estrés oxidativo y comorbilidades cardiovasculares. Dicho estado inflamatorio se correlaciona con niveles elevados y persistentes de proteína C reactiva (PCR) e interleucina-6 (IL-6), los cuales han sido identificados como predictores independientes de mayor morbimortalidad en pacientes en terapia dialítica(33).

La inflamación sostenida no solo refleja la gravedad de la disfunción renal, sino que contribuye activamente a la progresión del daño vascular, la sarcopenia y la disminución de la capacidad funcional, configurando un círculo patológico difícil de revertir(34). La disfunción endotelial (DE) es un rasgo constante en pacientes con ERC avanzada y constituye un eslabón central entre la inflamación crónica, la aterosclerosis acelerada y las complicaciones cardiovasculares(13). En la ERC estadio 5 se observa disminución de la biodisponibilidad de óxido nítrico (NO) debido a la sobreexpresión del inhibidor endógeno ADMA, el

aumento del estrés oxidativo y la activación de NF- $\kappa$ B, lo cual genera un endotelio con fenotipo proinflamatorio, protrombótico y vasoconstrictor. (10)

Esto se acompaña de una mayor expresión de moléculas de adhesión (ICAM-1, VCAM-1), incremento de permeabilidad vascular y favorecimiento de la migración de monocitos hacia la íntima arterial, promoviendo progresión de enfermedad aterosclerótica.(35) Las toxinas urémicas unidas a proteínas, particularmente indoxil sulfato (IS) y p-cresil sulfato (PCS), desempeñan un papel directo en el daño vascular(22); Estas moléculas activan vías proinflamatorias, aumentan la generación de especies reactivas de oxígeno y reducen la síntesis de NO, lo cual acelera la disfunción endotelial y la rigidez arterial(36).

La elevada unión de IS y PCS a proteínas plasmáticas dificulta su depuración dialítica, lo que explica por qué su acumulación se mantiene incluso en terapias de reemplazo renal eficientemente dosificadas(27).

La calcificación vascular (CV) es altamente prevalente en la ERC estadio 5 y constituye un factor determinante de morbimortalidad cardiovascular. Este proceso involucra la transformación de células musculares lisas vasculares hacia un fenotipo osteogénico, inducido por alteraciones del metabolismo mineral (hiperfosfatemia, elevación de FGF-23, deficiencia de vitamina D) y la inflamación sostenida(22). La CV contribuye a la pérdida de elasticidad arterial, incremento de la poscarga cardíaca y mayor riesgo de eventos cerebrovasculares.

### *Factores Específicos de la Diálisis*

Desde la fisiopatología, la relación ERC-cognición involucra múltiples vías importantes en el deterioro cognitivo como anteriormente se ha mencionado. Desde el punto de vista hemodiálisis sobre diálisis peritoneal ambulatoria en relación con deterioro cognitivo, existen factores propios de cada terapia que modulan el riesgo de deterioro cognitivo a lo largo del tiempo; en el estudio DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study)(7), de tipo

observacional mostró que los pacientes en HD tenían una prevalencia significativamente mayor de deterioro cognitivo en comparación con los pacientes en diálisis peritoneal. En 2017 se realizó una revisión sistémica (McAdams-DeMarco et al.)(12), en la que concluyó que los pacientes en HD tenían un mayor riesgo de demencia incidente en comparación con los pacientes en diálisis peritoneal, incluso después de ajustar por comorbilidades y por ultimo los estudios de neuroimagen tomada a paciente en las diferentes terapias dialíticas, las resonancias magnéticas cerebrales de pacientes en HD muestran un mayor volumen de hiperintensidades de la sustancia blanca (indicativo de enfermedad de pequeño vaso) y una mayor atrofia cerebral en comparación con los pacientes en DP y controles con ERC sin diálisis(37).

#### *Diálisis Peritoneal vs. Hemodiálisis: Impacto en la Cognición*

La Enfermedad Renal Crónica terminal (ERCT) se caracteriza por la pérdida irreversible de la función renal, lo que obliga a los pacientes a depender de terapias de reemplazo renal tales como la hemodiálisis, la diálisis peritoneal o el trasplante renal cuando amerita. Además de las complicaciones metabólicas, cardiovasculares y hematológicas asociadas a esta condición, un componente de creciente interés es el deterioro cognitivo, el cual se presenta con alta prevalencia en esta población y tiene repercusiones directas en la capacidad funcional y en la adherencia terapéutica(38).

La función cognitiva puede entenderse como el conjunto de procesos mentales que permiten el aprendizaje, el razonamiento, la toma de decisiones, la memoria y la ejecución de tareas complejas. Este deterioro se atribuye a una combinación de factores, entre los cuales se incluye la acumulación de toxinas urémicas neuroactivas, la alteración de la hemodinamia cerebral, la inflamación crónica, la anemia y la coexistencia de enfermedades cardio metabólicas, asimismo la edad avanzada(39). En este contexto, el deterioro cognitivo no solo es una manifestación clínica, sino también un determinante crítico de la capacidad del

paciente para comprender indicaciones médicas, seguir dietas restrictivas, manejar esquemas farmacológicos complejos y tomar decisiones relacionadas con el tratamiento. En este sentido, la comparación entre hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP) ha cobrado relevancia debido a las diferencias fisiológicas que existen entre ambos métodos. La hemodiálisis se caracteriza por fluctuaciones recurrentes en la concentración plasmática de solutos y líquidos debido a su administración intermitente, lo que puede tener efectos sobre la perfusión cerebral. Por el contrario, la diálisis peritoneal proporciona una depuración más continua y estable, lo cual podría generar un entorno metabólico más favorable para la función neuronal.

Si bien ambas terapias son efectivas para mantener el equilibrio hidroelectrolítico y eliminar toxinas urémicas, sus efectos sobre la función cognitiva parecen diferir. Un estudio longitudinal realizado dentro del proyecto CORETH evaluó la evolución de la función cognitiva a lo largo de un año en pacientes sometidos a HD y DP, utilizando pruebas neuropsicológicas estandarizadas para funciones ejecutivas (Trail Making Test B)(40) y atención selectiva (d2-Revision Test), además de una escala de autopercepción cognitiva derivada del cuestionario KDQOL. Los resultados mostraron una mejoría general en la función cognitiva en ambos grupos después de un año de tratamiento, lo que indica que el manejo dialítico reduce parcialmente el efecto neurotóxico de la uremia. Sin embargo, los pacientes en diálisis peritoneal presentaron un rendimiento superior en las pruebas objetivas tanto al inicio como al finalizar el seguimiento, lo que sugiere una preservación más eficiente de las funciones ejecutivas y de la atención en comparación con aquellos en hemodiálisis(37). Entre los factores que influyen negativamente en la función cognitiva se identificaron la edad avanzada, el bajo nivel educativo y una mayor carga de comorbilidades, mientras que el uso de psicofármacos no mostró impacto significativo. La interpretación de estos resultados sugiere que, aunque la disfunción cognitiva puede mejorar tras el inicio de la terapia dialítica, esta mejoría puede estar modulada por factores biológicos

y sociales individuales. En conjunto, la evidencia existente subraya la necesidad de evaluar la función cognitiva de manera sistemática en pacientes con ERCT, especialmente en aquellos que inician tratamiento sustitutivo. La selección de la modalidad dialítica podría influir de manera significativa en la preservación de capacidades cognitivas fundamentales, lo cual no solo repercute en la calidad de vida sino también en la capacidad del paciente para participar activamente en su propio cuidado(41).

*Evaluación del Deterioro Cognitivo: El Instrumento MoCA (anexo 3).*

El deterioro cognitivo leve (DCL) puede considerarse un estado clínico intermedio entre el envejecimiento cognitivo normal y la demencia leve. Las personas con DCL representan un grupo de riesgo para desarrollar demencia, con entre un 10 % y un 40 % de ellas desarrollando demencia en el plazo de un año(14). La prueba de MoCA es una herramienta de cribado ampliamente utilizada para la identificación de la demencia, con un umbral diagnóstico generalmente establecido en menos de 25 puntos. Sin embargo, la prueba MoCA tiene una sensibilidad muy baja para las personas con DCL, ya que aproximadamente el 80 % de ellas obtienen una puntuación superior a 26 puntos en el MoCA(13). Varios estudios han demostrado que una gran proporción de pacientes con demencia, incluidos aquellos en las primeras etapas de la enfermedad de Alzheimer, aquellos con un coeficiente intelectual premórbido elevado y aquellos con demencia no relacionada con la enfermedad de Alzheimer (incluida la demencia por cuerpos de Lewy o la demencia frontotemporal) a menudo obtienen puntuaciones superiores a los puntos de corte reconocidos en el MoCA (es decir, una puntuación superior a 24 puntos). El MoCA es una prueba de cribado cognitivo de 10 minutos y 30 puntos diseñada para ayudar a los profesionales sanitarios a detectar el deterioro cognitivo leve en pacientes que obtienen entre 24 y 30 puntos en el MoCA. El punto de corte sugerido en el MoCA es 26. El MoCA hace mayor hincapié en tareas de funcionamiento ejecutivo frontal y

atención que el MMSE, lo que puede hacerlo más sensible para detectar demencia no relacionada con la enfermedad de Alzheimer. Nuestro objetivo fue validar el MoCA en una clínica de memoria del Reino Unido, donde pacientes con una amplia variedad de enfermedades pueden presentar deterioro de la memoria. También examinamos los resultados diagnósticos de todos los pacientes a los 6 meses de seguimiento para determinar la utilidad del MoCA como herramienta diagnóstica predictiva(13).

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una patología progresiva que se caracteriza por la disminución irreversible de la función renal y constituye un problema de salud pública por su elevada prevalencia, mortalidad asociada y repercusiones socioeconómicas(21). En el Hospital Nacional Rosales, centro de referencia nacional para pacientes adultos.

La ERC en estadios avanzados representa una causa frecuente de consulta y hospitalización, requiriendo manejo especializado y, en muchos casos, terapia de reemplazo renal mediante hemodiálisis (HD) o diálisis peritoneal (DP). La ERC no solo afecta el equilibrio metabólico y cardiovascular, sino que también se asocia con deterioro cognitivo, cuya prevalencia es mayor en comparación con la población general.

Este deterioro compromete la memoria, atención, velocidad de procesamiento y funciones ejecutivas, dificultando la adherencia al tratamiento y aumentando la dependencia funcional. El deterioro cognitivo en la ERC tiene una etiología multifactorial que incluye inflamación crónica, alteración de la barrera hematoencefálica, acumulación de toxinas urémicas, anemia, trastornos del sueño, depresión y enfermedad cerebrovascular acelerada(42). La modalidad de diálisis influye de manera significativa en la preservación cognitiva. La HD, al ser intermitente, produce fluctuaciones hemodinámicas y metabólicas que pueden comprometer la perfusión cerebral.

En contraste, la DP proporciona una depuración más continua y estable, lo que se ha asociado con mejor rendimiento cognitivo; Sin embargo, la percepción subjetiva del estado cognitivo puede diferir del rendimiento real, por lo que se recomienda el uso de herramientas de cribado como el Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para la identificación temprana del deterioro cognitivo. Reconocer y abordar estas alteraciones es fundamental, pues influyen directamente en la calidad de vida, adherencia terapéutica y resultados clínicos(13).

## **V. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Analizar la relación entre el tiempo en diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) y el deterioro cognitivo medido con MoCA en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio 5 atendidos en el Hospital Nacional Rosales en los años 2023-2024.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar la presencia de deterioro cognitivo según MoCA en pacientes con ERC estadio 5 en DPCA en el Hospital Nacional Rosales.
2. Analizar la relación entre el tiempo en DPCA y el puntaje MoCA por dominios cognitivos.
3. Identificar factores clínicos y sociodemográficos probablemente asociados al deterioro cognitivo.

## **VI. Diseño metodológico.**

### **Tipo de estudio.**

Se ejecuto un estudio corte transversal, cuantitativo, observacional y analítico, con componente retrospectivo en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio 5 en programa de diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) en el Hospital Nacional Rosales; El reclutamiento y la evaluación cognitiva se realizaron de manera prospectiva, mientras que los datos referentes a la historia clínica y al tiempo en terapia de remplazo renal, se obtuvieron de forma retrospectiva de los expediente electrónicos SIS y los registros del programa DPCA.

### **Ámbito**

La investigación se llevó a cabo en el programa de DPCA del Hospital Nacional Rosales (HNR), centro de referencia nacional para el manejo de la Enfermedad Renal Crónica en El Salvador; actualmente dicha población se encuentra en Hospital Nacional Saldaña por motivos de remodelación de dicho centro asistencial.

### **Población y muestra**

- Población fuente: Pacientes adultos ( $\geq 18$  años) con diagnóstico de ERC estadio 5 en DPCA atendidos en el HNR, entre enero 2023 y diciembre 2024.

### **Criterios de inclusión:**

- Edad igual o superior a 18 años.
- Paciente quienes presentaron el deseo de participar y colaborar con la realización de la prueba MoCA.

- Diagnóstico confirmado de Enfermedad Renal Crónica estadio 5 (ERC5), que se encuentra en programa de DPCA.
- Permanencia mínima y que no haya abandonado el programa de DPCA 3 meses, previo a la evaluación (para asegurar estabilidad clínica en modalidad).
- Pacientes que hayan iniciado en modalidad hemodiálisis y que se hayan mantenido en dicha modalidad por tres meses o menos y que posteriormente hayan migrado a programa de DPCA.
- Pacientes en modalidad DPCA que hayan sido sometidos a hemodiálisis de rescate y posteriormente retornarán a la modalidad DPCA, al momento de aplicar la prueba de MoCA.
- Expediente clínico completo con información sobre fecha de inicio de DPCA, comorbilidades y parámetros básicos de laboratorio (Creatinina sérica, Nitrógeno ureico, hemoglobina).
- Capacidad y disposición de los participantes para brindar consentimiento informado escrito.
- Ausencia de barreras sensoriales o motoras graves que invalidaran la aplicación de prueba MoCA.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes con diagnóstico documentado de demencia o enfermedad neurodegenerativa mayor; antes del inicio de la terapia dialítica.
- Presencia de déficits neurológicos, sensoriales o motores graves preexistente (ejemplo afasia, hipoacusia profunda, ceguera no corregida) que impidan la aplicación del MoCA.

- Historia de trastornos psiquiátrico mayor (ej. esquizofrenia, depresión mayor, trastorno bipolar) compensado o descompensado.
- Pacientes que al momento de la evaluación haber sido trasplantados o haber cambiado de manera definitiva a modalidad de hemodiálisis.
- Paciente que, al momento de realizar la prueba de MoCA, se encuentren en una situación clínica inestable que requiera hospitalización.

### **Tamaño muestral:**

Se optó por un muestreo no probabilístico, se identificó a todos los pacientes activos en el programa de DPCA activos, que cumplieran los criterios de inclusión (N=195 durante periodo de estudio). La muestra final quedó constituida por aquellos que aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado; se reconoce que esta estrategia si bien permite caracterizar completamente la cohorte accesible, puede limitar la extrapolación externa de los resultados.

### **Variables**

- Variable independiente principal:
  - Duración de la permanencia en programa de DPCA.
- Variable dependiente:
  - Función cognitiva, evaluada mediante el Montreal Cognitive Assessment (MoCA), puntaje total (0–30) y subdominios cognitivos.
- Variables de control / confusión:
  - Sociodemográficas: edad, sexo, nivel educativo, estado civil.
  - Clínicas: comorbilidades (diabetes, hipertensión, enfermedad cardiovascular)

- Tiempo en diálisis categorizado: <12 meses, 12–23 meses, ≥24 meses.

### **Recolección de datos.**

Tras la aprobación de comité de ética, se realizó el procedimiento en dos fases:

- Fuentes: Expedientes clínicos, registros del programa de DPCA, laboratorio del HNR, Test de MoCA.
- Procedimiento:
  - Identificación de pacientes elegibles en el registro del programa de DP.
  - Recolección de datos demográficos y clínicos mediante ficha diseñada para el estudio.
  - Aplicación del MoCA, en horario hábil de consulta externa de DPCA (lunes a viernes de 07:00H – 13:00H), mediante cita programada agendada por vía telefónica.
  - Registro del puntaje total y subescalas (memoria, atención, lenguaje, función ejecutiva, visuoespacial, orientación).

La prueba de MoCA será aplicada por los investigadores, quienes son médicos especialistas en medicina interna capacitados para la evaluación neurológica a través de la aplicación de esta prueba.

### **Plan de análisis**

#### *Estrategia analítica general*

El análisis se realizó desarrollando de forma secuencial con el Graph-Pad, Microsoft Excel 365. Se adoptó un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$ , iniciando con análisis descriptivos, seguido de análisis bivariados y culminando

con modelos multivariados para identificar predictores independientes del deterioro cognitivo; así como el software GraphPad para realizar la prueba de normalidad de U Mann Whitney.

### *Análisis descriptivo*

Para variables continuas se evaluó la normalidad mediante prueba de U Mann Whitney. Para variables con distribución normal se reportaron medias y desviación estándar; para variables no normales, medianas con rango intercuartílico (RIQ). Las variables cualitativas se reportarán como frecuencias y porcentajes.

### **Análisis inferencial**

Se definieron las pruebas estadísticas según la distribución de normalidad de la población de la siguiente manera:

#### **1. Análisis de correlación**

Se evaluó la relación entre tiempo en DPCA y puntaje MoCA total:

- A través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov se determinó que las variables no seguían una distribución normal, por lo que se exploró con el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho$ ), y U de Mann-Whitney.

#### **2. Comparación de grupos.**

Se compararon los puntajes MoCA según categorías de tiempo en DPCA:

- Por la categoría de tiempo (<1 año, 1 – 3 años, >3 años) se evaluaron con la prueba de U Mann Whitney.

#### **3. Análisis por dominios cognitivos.**

- Para evaluar diferencias en dominios específicos del MoCA, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple, donde la variable resultada fue el

puntaje total de la prueba MoCA; mientras que el tiempo DPCA (en meses), con las variables de confusión (edad, escolaridad, diabetes, hipertensión, valor de hemoglobina) se seleccionaron mediante un criterio clínico – epidemiológico y se introdujeron por el método *backward stepwise*. Donde se verificaron los supuestos del modelo (gráficos de residuos, homocedasticidad, ausencia de multicolinealidad mediante Factor de Inflación de la Varianza – VIF)

### **Aspectos éticos**

- Este estudio fue sometido a aprobación y evaluación de comité de ética en investigación del Hospital Nacional Rosales, (Acta EXP. N°54/2025, de fecha 20 noviembre del 2025). Se respetaron en todo momento los principios de la declaración de Helsinki; Previo a cualquier procedimiento se le explico detalladamente el estudio a cada potencial participante y se recabó su consentimiento informado por escrito.
- Se garantizó la confidencialidad mediante la codificación anónima de los datos, como medida de beneficencia, se estableció un protocolo de derivación a la clínica de psiquiatría de enlace del Hospital Nacional Rosales para aquellos casos en los que se identificó un deterioro cognitivo severo que ameritaron intervención especializada.

## VII. Operacionalización de variables.

Variable	Tipo	Escala	Operacionalización	Instrumento	Indicadores
<b>VARIABLE DEPENDIENTE PRINCIPAL</b>					
Deterioro cognitivo	Cuantitativa	Continua/Dicotómica	Puntaje total MoCA (0-30) y categorización con punto de corte menor o igual a 25	Montreal Cognitive Assessment	Puntaje total (0-30). Dicotómica: menor o igual a 25 (con deterioro) vs mayor a 25 (sin deterioro)
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE PRINCIPAL</b>					
Tiempo en DPCA	Cuantitativa	Continua	Meses desde inicio de DPCA hasta aplicación de MoCA	Registro programa DPCA	Meses continuos. Categorizada: menor a 12, 12-23, mayor o igual a 24 meses
<b>VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS</b>					
Edad	Cuantitativa	Continua	Años cumplidos al momento del estudio	Expediente clínico	Años
Sexo	Cualitativa	Nominal	Autorreporte/expediente	Expediente clínico	Masculino/Femenino

Nivel educativo	Cualitativa	Ordinal	Último nivel aprobado	Entrevista	1: Sin escolaridad. 2: Primaria. 3: Secundaria. 4: Superior
Estado civil	Cualitativa	Nominal	Situación conyugal actual	Entrevista	Soltero/Casado/Unión libre/Viudo
<b>VARIABLES CLÍNICAS</b>					
Albúmina sérica	Cuantitativa	Continua	Último valor en g/dL (máximo 3 meses previos)	Laboratorio HNR	g/dL
Hemoglobina	Cuantitativa	Continua	Último valor en g/dL (máximo 3 meses previos)	Laboratorio HNR	g/dL
Función renal residual	Cuantitativa	Continua	Diuresis residual en mL/24h	Registro diario paciente	mL/día
Diabetes mellitus	Cualitativa	Nominal	Diagnóstico médico registrado	Expediente clínico	Sí/No
Hipertensión arterial	Cualitativa	Nominal	Diagnóstico médico registrado	Expediente clínico	Sí/No
Enfermedad cardiovascular	Cualitativa	Nominal	Diagnóstico de cardiopatía isquémica, ICC o EVC	Expediente clínico	Sí/No
<b>VARIABLES DE CONTROL</b>					
Fecha inicio DPCA	Cuantitativa	Continua	Fecha de inicio de terapia	Expediente clínico	dd/mm/aaaa
Meses en diálisis	Cuantitativa	Continua	Diferencia entre fecha MoCA y fecha inicio	Cálculo	Meses

**VIII. Cronograma.**

AÑO	2025																							
Actividad	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				diciembre							
1.Elaboración de perfil de investigación	■	■	■																					
2. Elaboración de protocolo de investigación				■	■	■																		
3. Presentación y aprobación por autoridades universitarias							■	■	■	■	■													
4. Organización y recolección de datos.													■	■	■									
5. Categorización, análisis de resultados.														■	■									
6. Informe final															■	■								
7. Defensa de tesis																	■	■						

## **IX. Limitaciones y posibles sesgos del estudio.**

La recolección de datos se basó en la entrevista de paciente y desarrollo del test Moca, una de las principales limitaciones y posibles sesgos del presente estudio se relacionó con el instrumento utilizado, la muestra, los factores de confusión y la calidad del registro clínico. Aunque el test MoCA es más sensible que el MMSE para detectar deterioro cognitivo leve, no sustituye una evaluación neuropsicológica completa, lo cual puede generar subestimación o sobreestimación de ciertos dominios; además, la variabilidad cultural y educativa de la población salvadoreña podría influir en los puntajes aun empleando la versión en español. Durante la recolección de los datos durante la muestra presente, un sesgo de selección, dado que se trabajó con pacientes del programa de DPCA (originalmente en HNR) mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, por encontrarse actualmente en remodelación el Hospital Nacional Rosales; como medida de contingencia el programa de DPCA se trasladó a Hospital Nacional Saldaña; con dificultades para contactar a la totalidad de los usuarios y con una proporción de ellos que no aceptó participar por motivos personales, todo esto redujo el número final de casos y limitó la potencia estadística del análisis. Asimismo, variables como edad, nivel educativo, comorbilidades, episodios de peritonitis, función renal residual y hospitalización al momento de la prueba actuaron como posibles confusores, incluso después del ajuste analítico. Además, el apartado cardiovascular no pudo ser evaluable debido a que los pacientes en programa de DPCA tienen poco o ningún seguimiento por cardiología para realizar ECO 2D, debido a sobre saturación de especialidad Interconsultantes en toma de estudios de emergencia / servicios de hospitalización por cardiopatía de base, en HNR. Finalmente, inconsistencias en los expedientes clínicos, como falta de registros precisos sobre fechas de inicio de terapia o modalidades dialíticas previas, pudieron generar sesgos de información y afectar la selección correcta de los participantes.

## X. Presupuesto.

Rubro	Detalle	Cantidad aproximada	Costo unitario (USD)	Subtotal (USD)
Papelería e impresión	Protocolos, consentimientos, impresión de informe final.	200 páginas	0.25	50.00
Movilización de datos	Copia de informe en CD	2	2.50	5.00
	Memoria USB	3	10.00	30.00
Material de oficina	Carpetas, lapiceros, hojas, portapapeles	Paquete	-	20.00
Aplicación de MoCA	Copias de la prueba (versión en español)	50 copias	0.10	5.00
Base de datos y análisis	Software estadístico libre (R, PSPP, Jamovi)	-	-	0.00
Transporte local	Traslados de investigadores al HNR y centros laborales (por remodelación HNR)	20 viajes	5.00	100.00
<b>TOTAL, ESTIMADO (USD)</b>				<b>210.0</b>

## **XI. Resultados y análisis.**

### **Caracterización de muestra.**

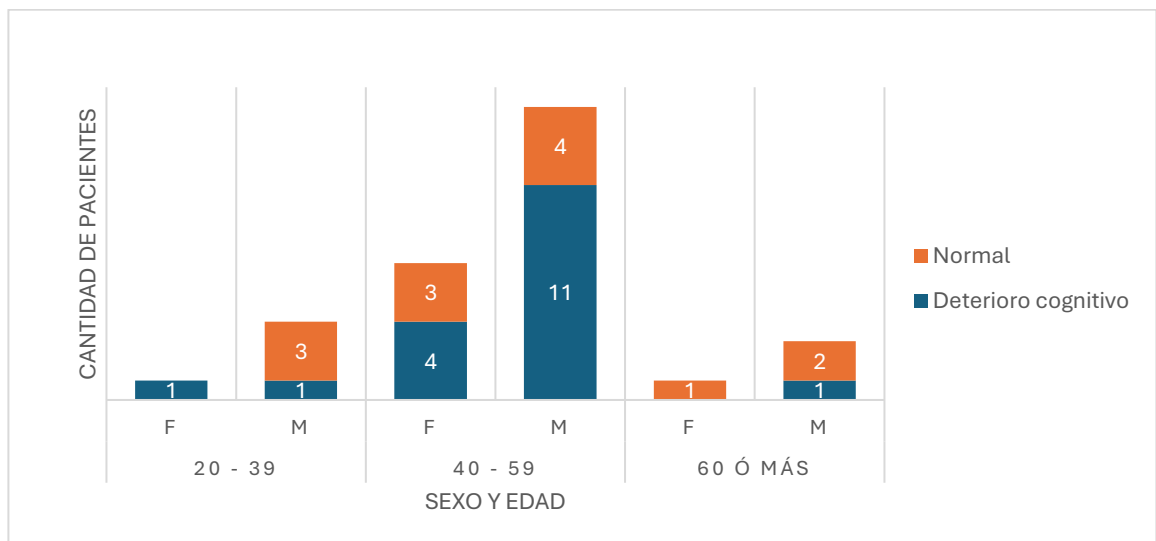
El estudio se realizó con una muestra de 31 pacientes. De forma general la distribución fue predominantemente masculino con 70.96% (n=22), con una edad promedio de 49.25 años +/- 12.43, donde grupo etario más frecuente fue de 40 – 59 años en un 70.96% (n=22).

## Objetivo 1.

**Determinar la presencia de deterioro cognitivo según MoCA en pacientes con ERC estadio 5 en DPCA en el Hospital Nacional Rosales.**

*Grafica 1.*

Deterioro cognitivo por edad y sexo de pacientes en DPCA en HNR.



FUENTE: Registro de aplicación de test MoCA en pacientes con ERC en DPCA en Hospital Nacional Rosales.

### Análisis:

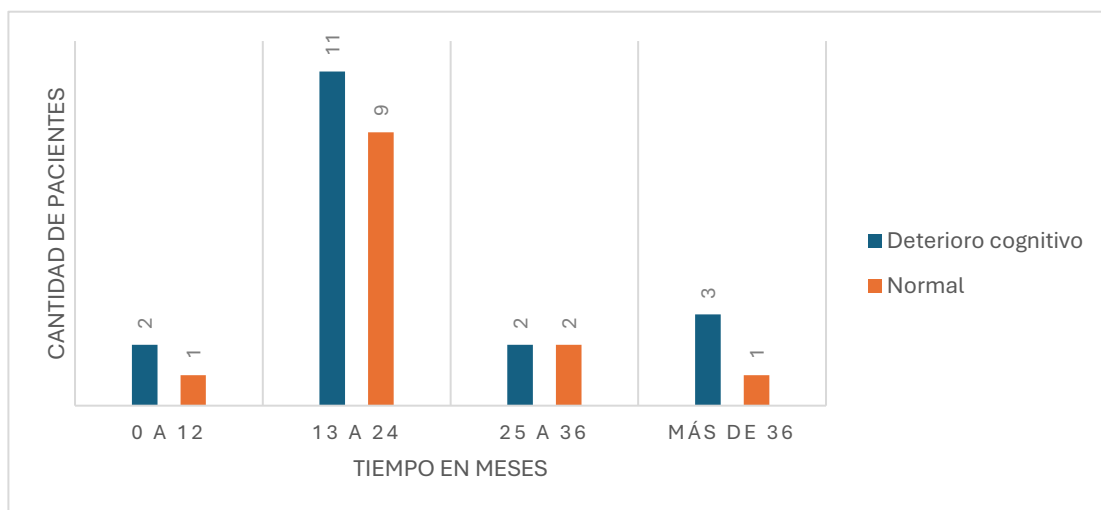
El grupo etario con mayor frecuencia de deterioro cognitivo fue de 40-59 años, a predominio masculino (73.3%). Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para evaluar la asociación entre variables categóricas. *No se encontró asociación estadísticamente significativa* entre los grupos de edad y la presencia de deterioro cognitivo ( $\chi^2=3.40$ ,  $gl=2$ ,  $p=0.18$ ), ni entre el sexo y el deterioro cognitivo ( $\chi^2=0.03$ ,  $gl=1$ ,  $p=0.85$ ). La frecuencia de deterioro cognitivo fue similar en hombres (59.1%) y mujeres (55.6%).

## Objetivo 2.

**Analizar la relación entre el tiempo en DPCA y el puntaje MoCA por dominios cognitivos.**

### Grafica 2.

Tiempo en DPCA y puntaje MoCA.



FUENTE: Registro de aplicación de test MoCA en pacientes con ERC en DPCA en Hospital Nacional Rosales.

### Análisis:

El deterioro cognitivo está presente en todos los intervalos de tiempo y se evidencia mayor prevalencia en el rango de pacientes con tiempo en DPCA de 13 a 24 meses, se realizó la prueba de U – Mann de Whitney con Valor  $p < 0.0001$ ; siendo estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ); en la muestra de 31 pacientes en DPCA, encontramos que aquellos con deterioro cognitivo tienen significativamente más tiempo en diálisis peritoneal (diferencia mediana  $\approx 18$  meses,  $p < 0.0001$ ). Esto sugiere una asociación entre mayor duración de la DPCA y presencia de deterioro cognitivo

Tabla 1.

**Afectación de dominios cognitivos evaluados por test Moca.**

<b>Dominio</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>	<b>% Desempeño</b>	<b>Coficiente de Pearson</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Visuoespacial / ejecutiva</b>	5	3.35	67.1%	r = - 0.18	Leve disminución con el tiempo
<b>Identificación</b>	3	2.97	98.9%	r = -0.12	Minima relación
<b>Atención</b>	6	5.23	87.1%	r = -0.25	Moderada relación
<b>Lenguaje</b>	3	1.97	65.6%	r = -0.19	Leve disminución
<b>Abstracción</b>	2	1.74	87.1%	r = -0.15	Leve disminución
<b>Recuerdo diferido</b>	5	3.32	66.5%	r = -0.31	Mayor afectación con tiempo
<b>Orientación</b>	6	5.39	89.8%	r = -0.10	Minima relación

FUENTE: Registro de aplicación de test MoCA en pacientes con ERC en DPCA en Hospital Nacional Rosales.

**Análisis.**

En la tabla 1 se realiza el análisis por dominios del Test de MoCA, en el cual se realiza la prueba de Pearson para relacionar el dominio mayormente afectado, se encontró que existe una correlación negativa débil-moderada; A mayor tiempo en DPCA, se asocia con una tendencia a menor rendimiento cognitivo global. Aunque esta relación no alcanzo para una significancia estadística ( $p= 0.25$ ;  $n:31$ ) pero muestra tendencia entre la exposición prolongada y la influencia de mecanismos descritos en enfermedad renal crónica como la inflamación, uremia y homeostasis vascular; El dominio más afectado por el tiempo en DPCA es el recuerdo diferido (memoria) con mayor susceptibilidad del tiempo representado en alteración por mecanismos metabólicos y microvasculares.

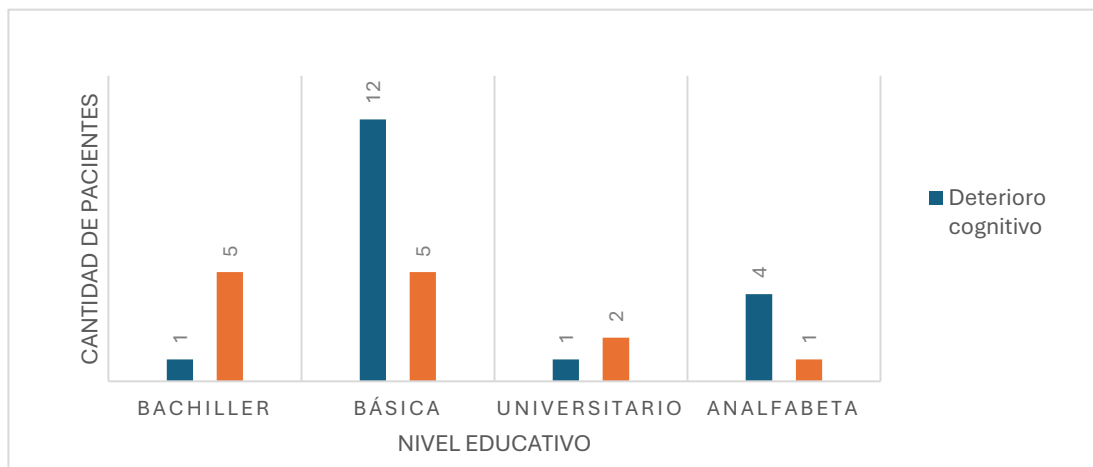
### Objetivo 3.

**Identificar factores clínicos y sociodemográficos probablemente asociados al deterioro cognitivo.**

#### ***Factores sociodemográficos.***

Gráfico 3.

Nivel educativo y deterioro cognitivo por Test MoCA.



FUENTE: Registro de aplicación de test MoCA en pacientes con ERC en DPCA en Hospital Nacional Rosales

#### **Análisis.**

En la presente gráfica podemos observar la relación de nivel educativos y la presencia de deterioro cognitivo; se realizó la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2=6.69$ ) para tendencia mostró una asociación inversa y altamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre el nivel de escolaridad y la presencia de deterioro, con una prevalencia en pacientes con baja educación (analfabeta + educación básica,  $n=22$ ) presentaron una prevalencia de deterioro del 72.7% en comparación con 22.2% en aquellos con educación media y superior (Bachiller y universitario) en los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en DPCA, pudiendo considerar, así como factor protector el nivel educativo.

Tabla 2.

**Factores clínicos**

<b>Variable clínica</b>	<b>Descripción / Categorías</b>	<b>Resultado</b>
Tiempo en DPCA (meses)	Media ± DE (mín – máx)	22.1 ± 14.9 (1–48)
HTA	Sí / No	Sí 20 (64.5%) – No 11 (35.5%)
DM2	Sí / No	7 sí (22.6%) – 24 no (77.4%)
Peritonitis previa	Sí / No (agrupadas)	9 sí (29.0%) – 22 no (71.0%)
Albúmina (g/dL)	Media ± DE (mín – máx)	3.39 ± 0.41 (2.7–4.2)
Hemoglobina (g/dL)	Media ± DE (mín – máx)	8.14 ± 1.00 (6.1–10.0)

FUENTE: Registro de aplicación de test MoCA en pacientes con ERC en DPCA en Hospital Nacional Rosales.

**Análisis:**

En la tabla 2 se puede observar la frecuencia y medianas de las diferentes variables clínicas con relación al deterioro cognitivo.

No se realizó análisis inferencial con estas variables, debido a que el 100% de la población tenía hipoalbuminemia leve, anemia con rango de hemoglobina por debajo del ideal según estándares de las guías de manejo de ERC KDIGO, por lo que no se obtuvo grupo de comparación y no fue posible demostrar relación.

Debido a que el expediente de los pacientes se encuentra dividido entre diferentes hospitales (Hospital Nacional El Salvador, Hospital Nacional Rosales y Hospital Nacional Saldaña) no fue posible determinar con exactitud el número de episodios previos de peritonitis y/o complicaciones micro o macrovasculares secundarias a HTA y DM que expliquen deterioro cognitivo.

## **XII. Análisis de resultados.**

En una cohorte de 31 pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis peritoneal ambulatoria, se identificó una alta probabilidad de deterioro cognitivo del 58.1% (18/31). El análisis bivariado mediante pruebas no paramétricas reveló asociaciones estadísticamente significativas; se utilizó la prueba U de Mann-Whitney demostró una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en el tiempo de terapia entre los grupos de estudio, con una mediana de 24 meses en pacientes con deterioro versus 19.5 meses en aquellos sin deterioro, respaldando la hipótesis de que una mayor exposición a la diálisis se correlaciona con mayor afectación cognitiva; por lo cual se evidencia relación directamente proporcional con la variable tiempo en meses y DPCA.

Un hallazgo crucial fue el nivel educativo de los pacientes con enfermedad renal crónica en DPCA, se realizó la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2=6.69$ ) para tendencia mostró una asociación inversa y altamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre el nivel de escolaridad y la presencia de deterioro, con una prevalencia en pacientes con baja educación (analfabeta + educación básica,  $n=22$ ) presentaron una prevalencia de deterioro del 72.7% en comparación con 22.2% en aquellos con educación media y superior. Este resultado fue medido por una V de Cramer de 0.70, indica un efecto de gran magnitud, sugiriendo que la educación constituye un factor protector fundamental; por lo que los pacientes con baja educación tienen mayor riesgo de deterioro cognitivo.

Contrariamente, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas con otros parámetros clínicos y demográficos; por lo tanto se realizó la prueba exacta de Fisher; la cual no mostró relación entre la presencia de deterioro y los niveles de hemoglobina ( $p=0.916$ ) o la diabetes mellitus ( $p=0.094$ ), aunque en esta última se observó una tendencia no significativa.

No se realizó análisis inferencial con estas variables, debido a que el 100% de la población tenía hipoalbuminemia leve, anemia con rango de hemoglobina por debajo del ideal según estándares de las guías de manejo de ERC KDIGO, por lo que no se obtuvo grupo de comparación y no fue posible demostrar relación. Debido a que el expediente de los pacientes se encuentra dividido entre diferentes hospitales (Hospital Nacional El Salvador, Hospital Nacional Rosales y Hospital Nacional Saldaña) no fue posible determinar con exactitud el número de episodios previos de peritonitis y/o complicaciones micro o macrovasculares secundarias a HTA y DM que expliquen deterioro cognitivo. Los hallazgos destacan el tiempo en terapia y la baja escolaridad como los principales factores asociados al deterioro cognitivo en esta población específica, siendo el dominio de memoria diferida el más afectado en los pacientes estudiados; además es de tener en cuenta que el estudio realizado tiene una población pequeña y desbalanceada por presentar muestra una población de pacientes heterogénea puede presentar a su vez sesgos por variables de confusión (anemia, estado de nutricional, edad, nivel educativo) por lo cual se debe realizar estudios con el 100% de población de pacientes en DPCA para una mayor significancia estadística.

### **XIII. Conclusiones.**

- El deterioro cognitivo se presentó en 58.1% de la muestra estudiada, siendo compatible con la literatura internacional.
- La asociación entre el tiempo en DPCA y deterioro cognitivo es significativa en la muestra estudiada.
- El dominio más afectado fue el de memoria diferida siendo concordante con la literatura internacional.
- Existe relación inversa entre edad y deterioro cognitivo, siendo los de mayor edad los principalmente afectados. Este hallazgo es consistente con la literatura internacional, que reconoce a la edad como uno de los principales predictores demográficos de deterioro cognitivo.
- El sexo no mostró diferencia significativa en el puntaje MoCA a expensas de la relación de la muestra entre ambos sexos.
- El nivel educativo se relaciona con el puntaje MoCA obtenido, siendo los principalmente afectados los pacientes con menor escolaridad.

## **XIV. Recomendaciones.**

- Implementación de tamizaje cognitivo sistemático y de forma periódica; este tamizaje debería realizarse al inicio de la terapia y repetirse cada 6-12 meses, o ante sospecha clínica, para permitir una detección y seguimiento oportunos.
- Crear protocolos de vigilancia para estos grupos de alto riesgo de deterioro cognitivos; siendo estos los pacientes con más de 60 años, con escolaridad baja (analfabetos o educación básica) y aquellos que superen los 24 meses en DPCA deberían ser priorizados para evaluaciones más frecuentes y derivación temprana a servicios de psicología o psiquiatría cuando se identifique un puntaje MoCA alterado.
- Elaborar y aplicar programas de estimulación cognitiva y entrenamiento de memoria adaptados al contexto local, estos programas, que pueden ser conducidos por enfermería especializada o psicología, deben incluir ejercicios prácticos, uso de ayudas externas (agendas, alarmas) y educación al cuidador, enfocándose en compensar el déficit mnésico identificado.
- Desarrollar material educativo visual y simplificado sobre el manejo de la DPCA, la importancia de la adherencia terapéutica y las estrategias de autocuidado cognitivo; esto mejorará la comunicación médico-paciente (humanización de los servicios de salud) y la capacidad de los pacientes para gestionar su salud.
- Promover estudios longitudinales que permitan establecer relaciones causales y evaluar la efectividad de las intervenciones propuestas. Paralelamente, se debe liderar la elaboración de una guía clínica institucional para el manejo del deterioro cognitivo en pacientes con ERC en DPCA.

## **XV. Referencia bibliográfica.**

1. Kurella M, Chertow GM, Luan J, Yaffe K. Cognitive impairment in chronic kidney disease. *J Am Geriatr Soc.* noviembre de 2004;52(11):1863-9.
2. Drew DA, Weiner DE, Sarnak MJ. Cognitive Impairment in CKD: Pathophysiology, Management, and Prevention. *Am J Kidney Dis.* 1 de diciembre de 2019;74(6):782-90.
3. Radic J, Ljutic D, Radic M, Kovacic V, Šain M, Curkovic KD. the possible impact of dialysis modality on cognitive function in chronic dialysis patients. 2010;68(4).
4. Wang AYM, Lai KN. The importance of residual renal function in dialysis patients. *Kidney Int.* 2 de mayo de 2006;69(10):1726-32.
5. Vaziri ND. Oxidative stress in uremia: Nature, mechanisms, and potential consequences. *Semin Nephrol.* 1 de septiembre de 2004;24(5):469-73.
6. Enfermedad Renal Crónica [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-654>
7. Ali H, Soliman K, Mohamed MM, Daoud A, Shafiq T, Fülöp T, et al. The effects of dialysis modality choice on cognitive functions in patients with end-stage renal failure: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol.* enero de 2021;53(1):155-63.
8. Neumann D, Mau W, Wienke A, Girndt M. Peritoneal dialysis is associated with better cognitive function than hemodialysis over a one-year course. *Kidney Int.* febrero de 2018;93(2):430-8.
9. Jeong SH, Park S, Choi J sung, Cho NJ, Moon JS, Gil HW. Indoxyl sulfate induces apoptotic cell death by inhibiting glycolysis in human astrocytes. *Kidney Res Clin Pract.* 30 de noviembre de 2024;43(6):774-84.
10. Zhang W, He J, Zhang F, Huang C, Wu Y, Han Y, et al. Prognostic role of C-reactive protein and interleukin-6 in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *J Nephrol.* 2013;26(2):243-53.
11. Himmelfarb J, Stenvinkel P, Ikizler TA, Hakim RM. The elephant in uremia: oxidant stress as a unifying concept of cardiovascular disease in uremia. *Kidney Int.* noviembre de 2002;62(5):1524-38.

12. McAdams-DeMarco MA, Bae S, Chu N, Gross AL, Brown CH, Oh E, et al. Dementia and Alzheimer's Disease among Older Kidney Transplant Recipients. *J Am Soc Nephrol JASN*. mayo de 2017;28(5):1575-83.
13. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. abril de 2005;53(4):695-9.
14. Tiffin-Richards FE, Costa AS, Holschbach B, Frank RD, Vassiliadou A, Krüger T, et al. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) - a sensitive screening instrument for detecting cognitive impairment in chronic hemodialysis patients. *PloS One*. 2014;9(10):e106700.
15. Yi C, Lin J, Cao P, Chen J, Zhou T, Yang R, et al. Prevalence and Prognosis of Coexisting Frailty and Cognitive Impairment in Patients on Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. *Sci Rep*. 23 de noviembre de 2018;8(1):17305.
16. Kurella Tamura M, Tam K, Vittinghoff E, Raj D, Sozio SM, Rosas SE, et al. Inflammatory Markers and Risk for Cognitive Decline in Chronic Kidney Disease: The CRIC Study. *Kidney Int Rep*. marzo de 2017;2(2):192-200.
17. Merlino L, Tollitt J, Dunne RA, Kalra PA. Pathophysiology of cognitive impairment in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 1 de noviembre de 2025;34(6):459-68.
18. Cruz R. Hospital Rosales cumplió 32 años como Monumento Nacional [Internet]. Ministerio de Cultura. 2021 [citado 13 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.cultura.gob.sv/hospital-rosales-cumplio-32-anos-como-monumento-nacional-2/>
19. PDF [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/5ebcb0f3-0c17-41db-bd0e-545dca91ad64/content>
20. Antillon LLA. AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.
21. es-articulo-enfermedad-renal-cronica-654-pdf [Internet]. [citado 7 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-654-pdf>
22. Baaten CCFMJ, Vondenhoff S, Noels H. Endothelial Cell Dysfunction and Increased Cardiovascular Risk in Patients With Chronic Kidney Disease. *Circ Res*. 14 de abril de 2023;132(8):970-92.

23. (PDF) Cognitive function and advanced kidney disease: Longitudinal trends and impact on decision-making. ResearchGate [Internet]. 7 de agosto de 2025 [citado 13 de noviembre de 2025]; Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/312165897\\_Cognitive\\_function\\_and\\_advanced\\_kidney\\_disease\\_Longitudinal\\_trends\\_and\\_impact\\_on\\_decision-making](https://www.researchgate.net/publication/312165897_Cognitive_function_and_advanced_kidney_disease_Longitudinal_trends_and_impact_on_decision-making)
24. Xie Z, Tong S, Chu X, Feng T, Geng M. Chronic Kidney Disease and Cognitive Impairment: The Kidney-Brain Axis. *Kidney Dis Basel Switz.* julio de 2022;8(4):275-85.
25. Toxins | An Open Access Journal from MDPI [Internet]. [citado 10 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/journal/toxins>
26. Hsieh CC, Lu KC, Huang CL, Wang JJ, Yeh TY, Lin SM, et al. Indoxyl sulfate is associated with cognitive impairment in ESRD patients by activating the extrinsic apoptosis in the neuronal cells during differentiating process. *Int J Med Sci.* 10 de marzo de 2025;22(8):1736-49.
27. Lin YT, Wu PH, Liang SS, Mubanga M, Yang YH, Hsu YL, et al. Protein-bound uremic toxins are associated with cognitive function among patients undergoing maintenance hemodialysis. *Sci Rep.* 31 de diciembre de 2019;9(1):20388.
28. Istanbuly O, Belcher J, Tabinor M, Solis-Trapala I, Lambie M, Davies SJ. Estimating the association between systemic Interleukin-6 and mortality in the dialysis population. Re-analysis of the global fluid study, systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol.* 26 de octubre de 2023;24(1):312.
29. Wang J, Wu S, Zhang J, Li Y, Wu Y, Qi X. Correlation between gut microbiome and cognitive impairment in patients undergoing peritoneal dialysis. *BMC Nephrol.* 5 de diciembre de 2023;24(1):360.
30. Nm LES, Ra G, Ta P, Ras LF, Epf R, Elm V, et al. Pro-inflammatory interleukin-6 signaling links cognitive impairments and peripheral metabolic alterations in Alzheimer's disease. *Transl Psychiatry* [Internet]. 28 de abril de 2021 [citado 10 de noviembre de 2025];11(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33911072/>
31. Stenvinkel P, Alvestrand A. Inflammation in end-stage renal disease: sources, consequences, and therapy. *Semin Dial.* 2002;15(5):329-37.
32. Bolignano D, Simeoni M, Hafez G, Pepin M, Gallo A, Altieri M, et al. Cognitive impairment in CKD patients: a guidance document by the CONNECT network. *Clin Kidney J.* 1 de febrero de 2025;18(2):sfae294.

33. Endothelial Dysfunction in Chronic Kidney Disease, from Biology to Clinical Outcomes: A 2020 Update [Internet]. [citado 10 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/8/2359>
34. Lin YT, Wu PH, Liang SS, Mubanga M, Yang YH, Hsu YL, et al. Protein-bound uremic toxins are associated with cognitive function among patients undergoing maintenance hemodialysis. *Sci Rep.* 31 de diciembre de 2019;9(1):20388.
35. Impact of Uremic Toxins on Endothelial Dysfunction in Chronic Kidney Disease: A Systematic Review [Internet]. [citado 10 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/1/531>
36. Watanabe H, Miyamoto Y, Honda D, Tanaka H, Wu Q, Endo M, et al. p-Cresyl sulfate causes renal tubular cell damage by inducing oxidative stress by activation of NADPH oxidase. *Kidney Int.* abril de 2013;83(4):582-92.
37. Drew DA, Weiner DE, Tighiouart H, Duncan S, Gupta A, Scott T, et al. Cognitive Decline and Its Risk Factors in Prevalent Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* junio de 2017;69(6):780-7.
38. Maruki T, Nakayama T, Morimoto K, Uchiyama K, Washida N, Mitsuno R, et al. Combining hemodialysis with peritoneal dialysis improves cognitive function: a three-case report. *CEN Case Rep.* 26 de abril de 2024;13(6):517-21.
39. Iyasere O, Okai D, Brown E. Cognitive function and advanced kidney disease: longitudinal trends and impact on decision-making. *Clin Kidney J.* febrero de 2017;10(1):89-94.
40. Neumann D, Mau W, Wienke A, Girndt M. Peritoneal dialysis is associated with better cognitive function than hemodialysis over a one-year course. *Kidney Int.* febrero de 2018;93(2):430-8.
41. Griva K, Stygall J, Hankins M, Davenport A, Harrison M, Newman SP. Cognitive impairment and 7-year mortality in dialysis patients. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* octubre de 2010;56(4):693-703.
42. Kurella Tamura M, Yaffe K. Dementia and cognitive impairment in ESRD: diagnostic and therapeutic strategies. *Kidney Int.* enero de 2011;79(1):14-22.

## XVI. Anexos.

### Clasificación de enfermedad renal según KDIGO 2012. (Anexo 1.)

KDIGO 2012 Filtrado glomerular Categorías, descripción y rangos (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )			Albuminuria Categorías, descripción y rangos		
			A1	A2	A3
			Normal a ligeramente elevada	Moderadamente elevada	Gravemente elevada
			< 30 mg/g	30-300 mg/g	> 300 mg/g
G1	Normal o elevado	≥ 90			
G2	Ligeramente disminuido	60-89			
G3a	Ligera a moderadamente disminuido	45-59			
G3b	Moderada a gravemente disminuido	30-44			
G4	Gravemente disminuido	15-29			
G5	Fallo renal	< 15			

KDIGO 2012: Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease

**Causas más frecuentes de enfermedad renal. (Anexo 2)**

ERC: Compartimiento	Primarias	sistémicas	Congénitas y hereditarias
<b>Enfermedades de predominio glomerular</b>	Glomerulonefritis: Nefropatía Membranosa, Segmentaria focal.	IgA, y	Podicopatía.
<b>Enfermedades de predominio tubular intersticial</b>	Nefritis inmunoalérgicas, por fármacos, por tóxicos, metabólicas.	Litiasis, Obstrucción urinaria infecciones (pielonefritis)	Tubulopatías.
<b>Enfermedades de predominio vascular</b>	Vasculitis por ANCA limitadas al riñón, Displasia fibromuscular.	Vasculitis sistémica en general, esclerodermia, hipertensión maligna, microangiopatía trombótica.	
<b>Una o más compartimientos: Enfermedades quísticas y congénitas más frecuentes.</b>	Displasia renal, Malformaciones.		PQRAD, ALPOR, Farby, Enfermedades quísticas medulares.

## Test MoCA (Anexo 3).

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA®)**  
**(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)**  
 Versión 8.1 Spanis(Spain)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Nivel de estudios: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

VISUOESPACIAL / EJECUTIVA		Copiar el cubo					Dibujar un RELOJ (Once y diez) (3 puntos)			PUNTOS			
							<input type="checkbox"/> Contorno <input type="checkbox"/> Números <input type="checkbox"/> Agujas			___/5			
IDENTIFICACIÓN													
										___/3			
MEMORIA		Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdese las 5 minutos más tarde.					ROSTRO	SEDA	TEMPLO	CLAVEL	ROJO	NINGÚN PUNTO	
		1 <sup>er</sup> INTENTO											
		2 <sup>o</sup> INTENTO											
ATENCIÓN		Lea la serie de números (1 número/seg.) El paciente debe repetirlos en el mismo orden.					[ ] 2 1 8 5 4					___/2	
		El paciente debe repetirlos en orden inverso.					[ ] 7 4 2						
		Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si ≥ 2 errores.					[ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B					___/1	
		Restar de 7 en 7 empezando desde 100.					[ ] 93	[ ] 86	[ ] 79	[ ] 72	[ ] 65	___/3	
		4 o 5 restas correctas: 3 puntos, 2 o 3 restas correctas: 2 puntos, 1 resta correcta: 1 punto, 0 restas correctas: 0 puntos											
LENGUAJE		Repetir: Solo sé que le toca a Juan ayudar hoy.					[ ]					___/2	
		El gato siempre se esconde debajo del sofá cuando hay perros en la habitación.					[ ]						
		Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "F" en 1 minuto.					[ ] ____ (N ≥ 11 palabras)					___/1	
ABSTRACCIÓN		Semejanza entre p. ej. plátano-naranja = fruta					[ ] tren-bicicleta	[ ] reloj-regla				___/2	
RECUERDO DIFERIDO		(MIS)	Debe recordar las palabras SIN DARLE PISTAS					ROSTRO	SEDA	TEMPLO	CLAVEL	ROJO	Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente MIS = ___ / 15
Puntuación de la escala de memoria (MIS)		X3						[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	
		X2	Pista de categoría										
		X1	Pista de elección múltiple										
ORIENTACIÓN		[ ] Fecha	[ ] Mes	[ ] Año	[ ] Día de la semana	[ ] Lugar	[ ] Localidad					___/6	
© Z. Nasreddine MD <a href="http://www.mocatest.org">www.mocatest.org</a>						MIS: /15					TOTAL		
Administrado por: _____						(Normal ≥ 26/30)							
Se requiere formación y certificado para garantizar la exactitud.						Añadir 1 punto si tiene ≤ 12 años de estudios							

**(Anexo 4).**



**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN**

**PARA**



**Título de la investigación:**

*“Relación entre deterioro cognitivo y tiempo en diálisis, por test de MOCA en pacientes del Hospital Nacional Rosales, años 2023-2024.”*

Investigadores responsables:

1. Katerine Adriana Tejada Bojórquez
2. Samuel Ernesto Vivas Velásquez
3. José Rodolfo Ruíz Martínez

Institución: Hospital Nacional Rosales

Contacto del investigador(a):

1. Katerine Tejada **Tel.** 7036-9255 / Correo: [TB10004@UES.EDU.SV](mailto:TB10004@UES.EDU.SV)
2. Samuel Vivas. **Tel.** 7399-9916 / Correo: [VV12001@UES.EDU.SV](mailto:VV12001@UES.EDU.SV)
3. José Ruiz. **Tel.** 7722-4064 / Correo: [RM08124@UES.EDU.SV](mailto:RM08124@UES.EDU.SV)

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

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

## 1. Introducción

Usted está siendo invitado(a) a participar en un estudio de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea con atención la siguiente información. Si algo no le queda claro, puede hacer todas las preguntas que considere necesarias.

## 2. Propósito de la investigación

El objetivo de este estudio es evaluar el estado de la función cognitiva de las personas que reciben diálisis y analizar si el tiempo de permanencia en esta terapia podría estar relacionado con cambios en el pensamiento, memoria y atención.

## 3. Procedimiento

Si acepta participar, se le realizará lo siguiente:

- Aplicación de la prueba **Montreal Cognitive Assessment (MoCA)**, una prueba breve que dura aproximadamente 10 a 15 minutos y evalúa memoria, atención, orientación, lenguaje y habilidades de razonamiento.
- Se recogerá información general como edad, sexo, nivel educativo y antecedentes médicos relevantes.

*Importante: No se tomarán muestras de sangre ni se realizará ningún procedimiento invasivo.*

## 4. Riesgos y molestias

Este estudio **no implica riesgos físicos**. Algunas personas pueden sentir cansancio, dificultad para concentrarse o frustración durante la prueba. *Si esto ocurre*, puede solicitar descanso o detener la participación en cualquier momento, sin ninguna consecuencia para su atención médica.

## 5. Beneficios

No se garantiza un beneficio directo para usted. Sin embargo, los resultados del estudio pueden ayudar a mejorar la comprensión y atención de la función cognitiva en personas en diálisis, lo que podría favorecer la atención de futuros pacientes.

## 6. Confidencialidad

Toda la información recolectada será tratada de manera **confidencial y anónima**. Su nombre no aparecerá en informes, publicaciones ni presentaciones científicas. Los datos se utilizarán únicamente para fines académicos y de investigación.

## 7. Voluntariedad y derecho a retirarse

Su participación es totalmente **voluntaria**. Usted puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento, sin que esto afecte su atención médica o los servicios que recibe en el hospital.

## 8. Declaración de consentimiento

He leído (o me han leído) la información anterior. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y he recibido respuestas satisfactorias. Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme cuando lo desee. Al firmar este documento, **acepto participar** en el estudio descrito.

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador(a): \_\_\_\_\_

Nombre y cargo: \_\_\_\_\_

Firma de testigo (si aplica): \_\_\_\_\_

Parentesco / Relación: \_\_\_\_\_

## Anexo 5.

HOSPITAL  
NACIONAL  
ROSALES



### ACTA EXP. N°54/2025

En San Salvador, a los veinte días del mes de Noviembre del año dos mil veinticinco, los suscritos miembros del comité de Ética de Investigación Clínica: Dr. Martín Ernesto Adrián Álvarez, Licda. Mirna Isabel Ponce Acevedo, Dra. Beatriz Solórzano, Dra. Alfonsina Chicas, Lic. Víctor Manuel Mejía; han revisado los documentos presentados por los Investigadores : Dra. Katerine Adriana Tejada Bojórquez, Dr. Samuel Ernesto Vivas Velásquez y Dr. José Rodolfo Ruiz Martínez del Protocolo a saber:

### “RELACION ENTRE DETERIORO COGNITIVO Y TIEMPO EN DIÁLISIS, POR TEST DE MOCA EN PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES, AÑOS 2023-2024”

Y ha considerado que el estudio no presenta reparos éticos. Por lo cual se **APRUEBA** para iniciar el proceso de Recolección, Análisis y Presentación de Datos.

Al finalizar el estudio deberá hacer llegar a este Comité copia en USB de los resultados.

Dr. Martín Adrián Álvarez

Licda. Mirna Isabel Ponce Acevedo

Lic. Víctor Manuel Mejía

Dra. Alfonsina Chicas

Dra. Beatriz Solórzano

C.C. Secretaria CEIC-HNR. //UDP