



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN Y  
DIETÉTICA**

**Trabajo Académico**

Revisión crítica: efecto de la suplementación con bicarbonato de sodio en la  
filtración glomerular de pacientes con enfermedad renal crónica

**Para optar el Título de**  
Especialista en Nutrición Clínica con Mención en Nutrición Renal

**Presentado por:**

**Autora:** Veliz Delgado, Susan Mercedes

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-3340-1989>

**Asesora:** Mg. Ponce Castillo, Melissa

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2424-0661>

**Lima – Perú**

**2024**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01

Yo, Susan Mercedes Veliz Delgado, egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "REVISIÓN CRÍTICA: EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BICARBONATO DE SODIO EN LA FILTRACIÓN GLOMERULAR DE PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA" Asesorado por el docente: Mg. MELISSA PONCE CASTILLO, DNI 43619936 ORCID 0000-0002-2424-0661 tiene un índice de similitud de 18 (dieciocho) % con código (oid:14912:392827502) verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Susan Mercedes Veliz Delgado  
 DNI: 46429415



.....  
 Firma  
 Melissa Ponce Castillo  
 DNI: 43619936

Lima, 19 de julio de 2024

A quienes, buscando una nueva oportunidad de salir adelante, tuvieron el valor de soltar lo que les anclaba en la vida para poder avanzar.

A aquellos que, a pesar de todas las adversidades de la vida, continúan soñando y avanzan con la frente en alto.

A mi familia, que en su momento tuvieron que sacrificar mucho para respaldar mis sueños, permitiéndome convertirme en quien soy hoy.

A mí misma, por mantenerme firme y resiliente frente a los tropiezos. La determinación y fuerza que he adquirido con la experiencia y enseñanzas de terceros me han permitido seguir adelante y alcanzar mis metas, incluso en los momentos más difíciles.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por su amor infinito, por orientarme, aunque no siempre comprenda los caminos que tiene para mí, permitirme continuar ejerciendo esta profesión tan hermosa y que me llena de vida.

A la Universidad Norbert Wiener, por fomentarnos el acrecentamiento de nuevas habilidades en la investigación que esperamos fortalezcan esta bonita profesión donde prestemos nuestros servicios.

A SMIK, mis chicas, cuyo apoyo constante y palabras de aliento en los momentos difíciles me motivaron a seguir adelante y enfrentar cada desafío.

Y al amor que hoy resguarda mis sueños, mis ideales y mis esperanzas de un mañana más bonito.

**DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL ASESOR**

**DOCUMENTO DEL ACTA DE SUSTENTACIÓN**

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>11</b>
1.1. Tipo de investigación	<b>11</b>
1.2. Metodología	<b>11</b>
1.3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica)	<b>13</b>
1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta	<b>13</b>
1.5. Metodología de Búsqueda de Información	<b>14</b>
1.6. Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO</b>	<b>21</b>
2.1. Artículo para revisión	<b>21</b>
2.2. Comentario Crítico	<b>23</b>
2.3. Importancia de los resultados	<b>27</b>
2.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación	<b>27</b>
2.5. Respuesta a la pregunta	<b>28</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>29</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>30</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>33</b>

## **RESUMEN**

La evolución de la enfermedad renal crónica está relacionada a diferentes eventos, principalmente la reducción de función renal que llega a causar diferentes alteraciones en el cuerpo, una medida a esta problemática es la suplementación con bicarbonato de sodio para controlar la acidosis metabólica. La investigación secundaria actual tiene por título revisión crítica: “Efecto de la suplementación con bicarbonato de sodio en la filtración glomerular de pacientes con enfermedad renal crónica”, tuvo el objetivo de mostrar el comentario crítico, basado en la revisión y elección de estudios científicos que estén asociados a la pregunta clínica: ¿Cuál es el efecto de la suplementación con bicarbonato de sodio en la filtración glomerular de pacientes con enfermedad renal crónica?

Fue empleada la metodología Nutrición Basada en Evidencia (NuBE). Se buscó datos en Science Direct, Pubmed, Lilacs, Scielo, Cochrane library., encontrándose 46 estudios, 11 fueron evaluados por CASPE, eligiendo al final el Ensayo Clínico Aleatorizado: “Corrección de la acidosis metabólica mejora masa muscular y función renal en estadio 3 y 4 de la enfermedad renal crónica: un ensayo controlado aleatorizado”, que, según la experiencia del investigador, presenta un alto nivel de evidencia (AI) y alto nivel de recomendación (Fuerte). El comentario crítico concluyó que hay pruebas suficientes para determinar que el complemento de bicarbonato de sodio reduzca la filtración glomerular de pacientes con enfermedad renal crónica.

**Palabras clave:** Adulto, Insuficiencia Renal Crónica, Tasa de Filtración Glomerular, Bicarbonato de sodio

## ABSTRACT

The evolution of chronic kidney disease is related to different events, mainly the reduction of kidney function that causes different alterations in the body, one measure to this problem is sodium bicarbonate supplementation to control metabolic acidosis. The current secondary research is entitled critical review: "Effect of sodium bicarbonate supplementation on glomerular filtration in patients with chronic kidney disease", had the objective of showing the critical commentary, based on the review and choice of scientific studies that are associated with the clinical question: What is the effect of sodium bicarbonate supplementation on glomerular filtration in patients with chronic kidney disease? The Evidence-Based Nutrition (NuBE) methodology was used. Data were searched in Science Direct, Pubmed, Lilacs, Scielo, and Cochrane Library, and 46 studies were found, 11 of which were evaluated by CASPE. In the end, the Randomized Clinical Trial was chosen: "Correction of metabolic acidosis improves muscle mass and renal function in stages 3 and 4 of chronic kidney disease: a randomized controlled trial", which, according to the researcher's experience, has a high level of evidence (AI) and a high level of recommendation (Strong). The critical commentary concluded that there is sufficient evidence to determine that sodium bicarbonate supplementation reduces glomerular filtration in patients with chronic kidney disease.

**Keywords:** Adult, Chronic Renal Failure, Glomerular Filtration Rate, Sodium Bicarbonate

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) caracterizada por la existencia de injurias renales y/o una disminución del índice de filtración glomerular (TFG) evidenciado en más de 90 días, clasificada con cinco estadios (1). Epidemiológicamente es relevante debido a la alta prevalencia y reducción de calidad de vida, así como la alta morbi-mortalidad y coste sanitario y social (2).

En nuestra nación, así como a nivel internacional, la ERC representa un asunto de salud pública grave. Profesionales estiman que al 2021, más de 3 millones de peruanos mayores de edad han experimentado una ERC desde el estadio I al IV, subrayando la necesidad urgente de implementar políticas de salud renal preventivas (3).

A medida que progresa esta enfermedad, aumentan las complicaciones como la acidosis metabólica (AM) (4). El National Kidney Foundation, en su publicación Metabolic Acidosis in CKD: Core Curriculum 2019 refiere que la tasa de filtración glomerular se emplea para conocer la función renal y su degeneración en esta enfermedad, así mismo indica la importancia del tratamiento con bicarbonato de sodio (5).

El bicarbonato de sodio tiene una función como agente alcalinizante en el cuerpo, esta alcalinización puede ayudar a contrarrestar la acidosis metabólica asociada con la ERC, lo que a su vez puede favorecer en controlar mucho mejor la progresión de la enfermedad (6).

La suplementación con bicarbonato de sodio en pacientes con ERC podría ayudar en aliviar la acidosis metabólica, estudios refieren un aumento significativo en los niveles de bicarbonato sérico, mejorando la TFG en estos pacientes (6-9).

Este trabajo de investigación se centra en la acidosis metabólica como complicación significativa de esta enfermedad y subraya la relevancia de su prevención y control, dado su conocido rol como factor de riesgo en la morbimortalidad.

Está justificado que esta investigación contemple la suplementación como un medio adecuado que permitan controlar la reducción de TFG en pacientes con ERC de manera comprobada y eficiente.

El trabajo de investigación tuvo el objetivo de ofrecer un comentario crítico profesional basado en la revisión y selección de estudios científicos afines al tema, y guiar a personal de salud, empleando evidencia científica centrada en la suplementación de bicarbonato de sodio y sus efectos sobre la filtración glomerular en el contexto de la ERC. Aspirando proporcionar orientación adecuada que sirva como punto de partida para futuras sobre esta temática.

## CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Tipo de investigación

La investigación es secundaria por la evaluación de documentos científicos, basados en métodos y enfoques experimentales que permiten la elección de lectura e investigaciones cuantitativos y/o cualitativos. Se lleva a cabo para abordar y puntualizar un problema específico planteado y posteriormente abordado por un estudio original.

### 1.2. Metodología

La metodología que se aplicará para la investigación es el modelo NuBE (Nutrición Basada en Evidencias) que, mediante sus 5 fases, se desarrolla la lectura crítica:

- a) **Formular la pregunta clínica y búsqueda sistemática:** Se llevó a cabo la estructuración y definición de la pregunta clínica asociada a la estrategia PS, donde (S) representa la situación clínica junto con factores y resultados relacionadas, en un tipo específico de paciente (P) con una enfermedad determinada. Además, se realizó una búsqueda metódica en la literatura científica, utilizando palabras clave derivadas de la pregunta clínica.

Para comenzar la búsqueda de literatura académica, se emplearon como herramientas de búsqueda bibliográfica los siguientes medios: Google Académico y Elicit. A continuación, se llevó a cabo la búsqueda sistemática utilizando diversas bases de datos, entre las que se incluyeron Science Direct, Pubmed, Lilacs, Scielo y la Cochrane Library.

- b) **Fijar los criterios de elegibilidad y seleccionar los artículos:** Se establecieron criterios para una preselección artículos en función de la situación clínica establecida. Se excluyen artículos que no se puedan visualizar en su totalidad, artículos de ensayos preclínicos, o que no incluyan la intervención indicada en la pregunta clínica.

- c) **Lectura crítica, extracción de datos y síntesis:** Cada artículo científico preelegido fue evaluado mediante la aplicación de CASPE para la lectura crítica. Se consideró el tipo de estudio publicado en cada caso.
- d) **Pasar de las pruebas (evidencias) a las recomendaciones:** Los artículos científicos evaluados mediante CASPE se analizaron considerando un nivel de evidencia (tabla 1) y un grado de recomendación (tabla 2) asignado a cada uno de ellos.

**Tabla 1. Nivel de Evidencia para evaluación de los artículos científicos**

Nivel de Evidencia	Categoría	Preguntas que debe contener obligatoriamente
<b>A I</b>	Ensayo clínico aleatorizado	Preguntas del 1 al 7
<b>A II</b>	Metaanálisis o Revisión sistemática	Preguntas del 1 al 7
<b>B I</b>	Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado	Preguntas del 1 al 3 y preguntas 6 y 7
<b>B II</b>	Metaanálisis o Revisión sistemática	Preguntas del 1 al 5
<b>B III</b>	Estudios prospectivos de cohorte	Preguntas del 1 al 8
<b>C I</b>	Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado	Preguntas del 1 al 3 y pregunta 7
<b>C II</b>	Metaanálisis o Revisión sistemática	Preguntas del 1 al 4
<b>C III</b>	Estudios prospectivos de cohorte	Preguntas del 1 al 6

**Tabla 2. Grado de Recomendación para evaluación de los artículos científicos**

Recomendación	Estudios evaluados
<b>FUERTE</b>	Ensayos clínicos aleatorizados que respondan consistentemente las preguntas 7 y 8, o Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente las preguntas 4 y 6, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente las preguntas 6 y 8
<b>DEBIL</b>	Ensayos clínicos aleatorizados o no aleatorizados que respondan consistentemente la pregunta 7, o Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente la pregunta 6, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente la pregunta 8

- e) **Aplicación, evaluación y actualización continua:** según la búsqueda de la literatura científica y la elección de un artículo que pueda responder la pregunta clínica, se hizo un comentario crítico basado en la experiencia profesional respaldada por referencias bibliográficas actuales, con el propósito de aplicarlo en la práctica clínica, evaluarlo y actualizarlo periódicamente cada dos años.

### 1.3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica)

Se identificó el tipo de paciente y su situación clínica para estructurar la pregunta clínica, descrito en la tabla 3.

**Tabla 3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS**

<b>POBLACIÓN</b>	Pacientes adultos con Enfermedad Renal Crónica
<b>SITUACIÓN CLÍNICA</b>	Suplementación con bicarbonato de sodio y filtración glomerular
La pregunta : - ¿Cuál es el efecto de la suplementación con bicarbonato de sodio en la filtración glomerular de pacientes con enfermedad renal crónica?	

### 1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta

La pregunta clínica es viable y factible debido a su enfoque en un estudio específico de intervención, como la suplementación con bicarbonato de sodio, que guarda vínculo con un desenlace clínico medible mediante la filtración glomerular. Además, su viabilidad se sustenta en la existencia de métodos y herramientas que permiten dicha medición en pacientes con ERC como las pruebas de laboratorio estándar.

La pregunta es relevante debido a la existencia de numerosos estudios clínicos a nivel mundial que exploran intervenciones nutricionales en enfermedad renal crónica.

En síntesis, la incógnita sobre el efecto de la suplementación con bicarbonato de sodio en la filtración glomerular de pacientes con enfermedad renal crónica es viable y pertinente debido a su enfoque específico en una intervención relevante y su respaldo en la evidencia científica existente sobre un problema de salud importante a nivel nacional e internacional.

### 1.5. Metodología de Búsqueda de Información

Con el propósito de realizar la búsqueda bibliográfica, se proporcionan las palabras clave (tabla 4) y las estrategias de búsqueda (tabla 5), seguidas de la exploración de artículos científicos que aborden estudios clínicos relevantes para la pregunta clínica planteada. Esta indagación se lleva a cabo empleando Google Académico y Elicit.

Después de hallar diferentes estudios de investigación científica, se realizó la búsqueda de estudios de forma precisa y evitando duplicidad, empleando Science Direct, Lilacs, Pubmed, Scielo, Cochrane library como base de datos.

**Tabla 4. Elección de las palabras clave**

<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>INGLÉS</b>	<b>PORTUGUÉS</b>	<b>FRANCÉS</b>	<b>TÉRMINOS SIMILARES</b>
Adulto	Adult	Adulto	Adulte	
Insuficiencia Renal Crónica	Chronic Renal Insufficiency	Insuficiência renal crônica	Insuffisance rénale chronique	Chronic Kidney Insufficiency, Chronic Kidney Disease, Chronic Renal Disease
Tasa de Filtración Glomerular	Glomerular Filtration Rate	Taxa de filtração glomerular	Taux de filtration glomérulaire	
Bicarbonato de sodio	Sodium bicarbonate	Bicarbonato de Sódio	Hydrogénocarbonate de sodium	Carbonic Acid Monosodium Salt, Sodium Hydrogen Carbonate, Baking Soda

**Tabla 5. Estrategias de búsqueda en las bases de datos**

Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda	N° artículos encontrados	N° artículos seleccionados
Sciencedirect	6/06/2023	Búsqueda	15	3
Pubmed	6/06/2023	bases de	10	4
Lilacs	6/06/2023	datos	6	0
Scielo	7/06/2023	virtuales,	2	0
cochranelibrary	7/06/2023	Internet	13	1
<b>TOTAL</b>			46	11

Tras la selección de los artículos científicos de las bases de datos indicadas en la tabla 5, se elaboró una ficha de recolección bibliográfica que incluye la información relevante de cada artículo (tabla 6).

**Tabla 6. Ficha de recolección de datos bibliográfica**

Autor (es)	Título del artículo	Revista (año, volumen, número)	Link	Idioma	Método
Alva, S; et al (6)	Estudio sobre el efecto de la suplementación con bicarbonato en la progresión de la enfermedad renal crónica	Indian Journal of Nephrology, 30(2), 91-97; (2020).	<a href="https://shorurl.at/EtW8O">https://shorurl.at/EtW8O</a>	Inglés	Recolección de la web
Cheng F, Li Q, Wang J, et al. (7)	Efectos del bicarbonato de sodio oral sobre la función renal y el riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal crónica: una revisión	Therapeutics and Clinical Risk Management, 17, 1321-1331; (2021).	<a href="https://shorurl.at/zDZMI">https://shorurl.at/zDZMI</a>	Inglés	Recolección de la web

	sistemática y un metanálisis				
Tyson C, Luciano A, Modliszewski J, et al(8)	Efecto del bicarbonato sobre la excreción ácida neta, la presión arterial y el metabolismo en pacientes con y sin enfermedad renal crónica: estudio sobre la compensación ácido-base en la enfermedad renal crónica	American Journal of Kidney Diseases, 78(1), 38-47; (2021)	<a href="https://shorturl.at/QqgPv">https://shorturl.at/QqgPv</a>	Inglés	Recolección de la web
Hu M, Witham M, Soiza R(9)	Terapia oral con bicarbonato en pacientes con enfermedad renal crónica no dependientes de hemodiálisis: una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados aleatorizados	Journal of Clinical Medicine, 8(2); (2019)	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30736428/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30736428/</a>	Inglés	Recolección de la web
Hultin S, Hood C, Campbell K, et al(10)	Una revisión sistemática y un metanálisis sobre los efectos de la terapia con bicarbonato en los resultados renales	Kidney International Reports, 6(3), 695-705; (2021)	<a href="https://shorturl.at/l2VoC">https://shorturl.at/l2VoC</a>	Inglés	Recolección de la web
Melamed MHorwitz E, Dobre M et al.(11)	Efectos del bicarbonato de sodio en la enfermedad renal crónica en estadios 3 y 4: ensayo clínico aleatorizado, controlado con placebo y multicéntrico	American Journal of Kidney Diseases, 75(2), 225-234; (2020).	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S027263861930945X">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S027263861930945X</a>	Inglés	Recolección de la web

Dubey A, Sahoo J, Vairappan B, et al.(12)	La corrección de la acidosis metabólica mejora la masa muscular y la función renal en la enfermedad renal crónica en estadios 3 y 4: un ensayo controlado aleatorizado	Nephrology Dialysis Transplantation, 35(1), 121-129; (2020).	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30053298/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30053298/</a>	Inglés	Recolección de la web
Di Iorio B, Bellasi A, Raphael K, et al(13)	El tratamiento de la acidosis metabólica con bicarbonato de sodio retrasa la progresión de la enfermedad renal crónica: estudio UBI	Journal of Nephrology, 32(6), 989-1001; (2019)	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s40620-019-00656-5">https://link.springer.com/article/10.1007/s40620-019-00656-5</a>	Inglés	Recolección de la web
Witham M, Band M, Chong H, et al.(14)	Terapia oral con bicarbonato de sodio para pacientes mayores con enfermedad renal crónica y acidosis de bajo grado: ensayo controlado aleatorizado Bicarb	Age and Ageing, 49(Supplement_1), i34-i36; (2020)	<a href="https://www.cochranlibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02102289/full">https://www.cochranlibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02102289/full</a>	Inglés	Recolección de la web
The BiCARB study group (16)	Eficacia clínica y coste-efectividad de la terapia oral con bicarbonato de sodio para pacientes mayores con enfermedad renal crónica y acidosis de bajo grado (BiCARB): un ensayo pragmático, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	BMC medicine, 18(1), 91; (2020)	<a href="https://www.cochranlibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-02102290/full">https://www.cochranlibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-02102290/full</a>	Inglés	Recolección de la web
Witham M, Band M, Chong H, et al. (16)	Bicarbonato de sodio para mejorar la función física en pacientes mayores de 60 años con	Health Technology Assessment, 24(27), 1-120; (2020)	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/</a>	Inglés	Recolección de la web

	enfermedad renal crónica avanzada: el ensayo clínico aleatorizado BiCARB		NBK5582 94/		
--	--	--	----------------	--	--

### 1.6. Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

Considerando dichos artículos científicos (tabla 6) se evalúa la calidad de la literatura empleando el modelo de lista de chequeo de “Critical Appraisal Skills Programme España” (CASPe) (tabla 7).

**Tabla 7. Análisis de los artículos mediante la lista de chequeo CASPE**

<b>Título del artículo</b>	<b>Tipo de investigación metodológica</b>	<b>Lista de chequeo empleada</b>	<b>Nivel de evidencia</b>	<b>Grado de recomendación</b>
<b>Un estudio sobre el efecto de la suplementación con bicarbonato en la progresión de la enfermedad renal crónica (6)</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	AI	Débil
<b>Efectos del bicarbonato de sodio oral sobre la función renal y el riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal crónica: una revisión sistemática y un metanálisis (7)</b>	Revisión Sistemática	CASPE	All	Fuerte
<b>Efecto del bicarbonato sobre la excreción ácida neta, la presión arterial y el</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	BI	Fuerte

<b>metabolismo en pacientes con y sin enfermedad renal crónica: el estudio de compensación ácido-base en la enfermedad renal crónica (8)</b>				
<b>Terapia oral con bicarbonato en pacientes con enfermedad renal crónica no dependientes de hemodiálisis: una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados aleatorizados (9)</b>	Revisión Sistemática	CASPE	CII	Débil
<b>Una revisión sistemática y un metanálisis sobre los efectos de la terapia con bicarbonato en los resultados renales (10)</b>	Revisión Sistemática	CASPE	AII	Fuerte
<b>Efectos del bicarbonato de sodio en la enfermedad renal crónica en estadios 3 y 4: ensayo clínico aleatorizado, controlado con placebo y multicéntrico (11)</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	AI	Fuerte

<b>La corrección de la acidosis metabólica mejora la masa muscular y la función renal en la enfermedad renal crónica en estadios 3 y 4: un ensayo controlado aleatorizado (12)</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	AI	Fuerte
<b>El tratamiento de la acidosis metabólica con bicarbonato de sodio retrasa la progresión de la enfermedad renal crónica: estudio UBI(13)</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	AI	Fuerte
<b>Tratamiento oral con bicarbonato de sodio para pacientes mayores con enfermedad renal crónica y acidosis de bajo grado: ensayo controlado aleatorizado Bicarb(14)</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	x	x
<b>Eficacia clínica y coste-efectividad del tratamiento oral con bicarbonato de sodio para pacientes mayores con enfermedad renal crónica y acidosis de bajo grado (BiCARB): un ensayo</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	x	x

<b>pragmático, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo (15)</b>				
<b>Bicarbonato de sodio para mejorar la función física en pacientes mayores de 60 años con enfermedad renal crónica avanzada: el ensayo clínico aleatorizado BiCARB(16)</b>	Ensayo clínico aleatorio	CASPE	x	x

## CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

### 2.1. Artículo para revisión

- a) **Título:** “Correction of metabolic acidosis improves muscle mass and renal function in chronic kidney disease stages 3 and 4: a randomized controlled trial”.
- b) **Revisor:** Susan Mercedes Veliz Delgado
- c) **Institución:** Universidad Norbert Wiener, provincia y departamento de Lima-Perú
- d) **Dirección para correspondencia:** a2023802281@uwiener.edu.pe
- e) **Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:**

Dubey A, Sahoo J, Vairappan B, et al. Correction of metabolic acidosis improves muscle mass and renal function in chronic kidney disease stages

3 and 4: a randomized controlled trial. *Nephrology Dialysis Transplantation*, (2020), 35(1): 121-129.

f) **Resumen del artículo original:**

**Antecedentes**

La acidosis metabólica (AM) se asocia con una pérdida de masa muscular y un deterioro más rápido de la función renal en pacientes con ERC. Unos pocos ensayos aleatorios de un solo centro han informado resultados favorables después de la corrección de AM. Se necesitan pruebas adicionales de buena calidad sobre la seguridad y eficacia de la suplementación con álcalis en subconjuntos de pacientes con ERC epidemiológicamente diferentes.

**Metodología**

Se realizó un estudio prospectivo de grupos paralelos, aleatorizado, abierto, de un solo centro para evaluar el efecto de la corrección de AM sobre la composición corporal y la función renal. Se aleatorizó a un total de 188 pacientes con ERC estadios 3 y 4, con niveles de bicarbonato venoso <22 mEq/L. El grupo de intervención recibió atención estándar según las pautas de *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012* junto con suplementos de bicarbonato de sodio oral para mantener los niveles de bicarbonato venoso en 24-26 mEq/L, mientras que el grupo de control recibió atención estándar sola. La circunferencia muscular de la mitad del brazo (CMMB), la masa corporal magra (MCM) y la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) se compararon entre los grupos al final de 6 meses.

**Resultados**

El grupo de intervención mostró una masa magra más alta {36,8 kg [intervalo de confianza (IC) del 95 %: 36,5-37,1] versus 36 [35,7-36,4]; P = 0,002} y MAMC [22,9 cm (IC 95% 22,8-23) versus 22,6 (22,5-22,7); P = 0,001] en comparación con el grupo de control. La TFG en el grupo de intervención fue mayor [32,74 ml/1,73 m<sup>2</sup> (IC 95 %: 31,5-33,9) versus 28,2 (27-29,4); P ≤ 0,001]. Se documentó una rápida disminución de la TFG en 39 (41,5%) pacientes en el grupo de control y 19 (20,2%) pacientes en el grupo de intervención (P = 0,001).

### **Conclusiones**

La suplementación con álcali para aumentar los niveles venosos de bicarbonato a 24-26 mEq/L se asocia con la preservación de la masa muscular magra y la función renal en pacientes con ERC en estadios 3 y 4.

**Palabras clave:** ERC de etiología no identificada; DXA; acidosis; desnutrición; bicarbonato de sodio.

### **2.2. Comentario Crítico**

El nombre del artículo elegido es denominado como “Corrección de la acidosis metabólica mejora masa muscular y función renal en estadio 3 y 4 de la enfermedad renal crónica: un ensayo controlado aleatorizado”, el cual presenta de forma directa el objetivo del estudio que sería buscar la asociación entre la acidosis metabólica (AM) y la pérdida de masa muscular, así como el rápido deterioro de la función renal; si bien lo que se busca con la pregunta clínica presentada para esta revisión crítica es determinar explícitamente un efecto que tenga la suplementación del bicarbonato de sodio en la TFG, este ensayo presenta esa suplementación, como parte de la reversión de la acidosis metabólica, y la TFG como indicador de la función renal.

El tipo de estudio fue abierto, aleatorizado, de un solo centro y de grupos paralelos. Para obtener la población a trabajar se eligieron pacientes mayores de 18 y menores de 65 años con estadios 3 o 4 de ERC, que se atendían por

consultas externas del servicio de nefrología y terminaron el monitoreo por al menos 90 días, empleando la fórmula CKD-EPI 2009 que se encarga de valorar el índice de filtración glomerular. Se descartaron a pacientes con anomalías estructurales y funcionales del tracto gastrointestinal, enfermedad hepática crónica descompensada, insuficiencia cardíaca descompensada, obesidad mórbida (IMC 40 kg/m<sup>2</sup>), malignidad, infecciones crónicas, terapia previa con bicarbonato por una duración de > 2 semanas o recibiendo inmunosupresores. Se consideró la inclusión de 188 personas con ERC en estadios 3 o 4, que presentaran niveles de bicarbonato venoso <22 mEq/L, los cuales fueron aleatorizados en dos grupos.

Para asegurar la randomización del ensayo, se empleó una aleatorización en bloques haciendo uso de números al azar originados por un ordenador que asignó de manera equitativa dos agrupaciones en bloques de cuatro. La designación se mantuvo en secreto empleando sobres sellados, opacos y foliado consecutivamente. Esta designación fue ejecutada por un perito en estadística externo al estudio.

Ambos grupos (intervención y control) obtuvieron cuidados adecuados estandarizados por las indicaciones del Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012; sin embargo, la suplementación fue brindada al grupo de intervención empleando bicarbonato de sodio oral. Para comenzar el ensayo se decidió obtener y registrar los niveles de bicarbonato venoso una vez a la semana. Se empezó dicha suplementación con 0,5 mEq/kg de peso corporal como dosis de inicio para conservar dichos niveles séricos entre 24 y 26 mEq/L. Una vez se llegó al nivel esperado, este registro de niveles séricos se realizó a los 3 y a los 6 meses. Se orientó al grupo de intervención para que puedan ingerir, después de 1 hora del consumo de alimentos, las tabletas de BS de 0.5g/6mEq para prevenir posibles efectos adversos gástricos, comprobándose su ingesta mediante conteo de las pastillas en cada visita que se realizaba de manera mensual. Se evaluaron los niveles de séricos de bicarbonato del grupo control cuando se realizó la inscripción y al término de la intervención

empleando el brazo de control. Para los resultados principales del estudio se obtuvo la masa muscular de los participantes realizando una medición de la circunferencia media del brazo CMB (ejecutado por un evaluador certificado) y en cuanto a la masa magra, se analizó con el modelo DXA de 3 compartimientos. Para determinar los resultados secundarios se obtuvo la TFG al iniciar el ensayo.

El estudio utilizó varios parámetros estadísticos para analizar los resultados. Se realizaron pruebas de chi-cuadrado para comparar variables absolutas, y se emplearon pruebas de Student y U de Mann-Whitney que permitieron cotejar variables numéricas entre los dos grupos. Además, se realizaron análisis de covarianza para comparar las mediciones de antropometría, composición corporal y creatinina entre los dos grupos al final del estudio, con la variable de línea de base incluida como covariable. También se realizará análisis de regresión logística para identificar predictores independientes de los resultados. Todos los análisis se realizaron a cabo antes de revelar la asignación del grupo de tratamiento. Se estimaron valores de  $p < 0.05$  para definir significancia estadística.

Se observó que el grupo control experimentó una reducción de la TFG, en tanto que el grupo de intervención registró un aumento significativo en este indicador (32,74 ml/1,73 m<sup>2</sup> (IC 95 %: 31,5-33,9) frente a 28,2 (27-29,4);  $P \leq 0,001$ ). El único que experimentó un aumento de masa muscular, según su CMB como en la masa magra fue el grupo de intervención (mostró una masa magra más alta {36,8 kg [intervalo de confianza (IC) del 95 %: 36,5-37,1] ante 36 [35,7-36,4];  $P = 0,002$ } y MAMC [22,9 cm (IC 95% 22,8-23) ante 22,6 (22,5-22,7);  $P = 0,001$ ] comparando con el grupo de control). Así mismo, el ensayo evidenció una valoración de efectos adversos que presenta que el grupo de intervención experimentó un mayor número de efectos adversos durante la intervención.

Los resultados señalados en la investigación son consistentes a lo que refieren diversos estudios relacionados a este beneficio, que vincula la suplementación con bicarbonato de sodio para reducir la acidosis metabólica (6,7,10), siendo

que este enfoque ayuda a prevenir la pérdida de masa muscular y preservar la función del riñón, lo cual se ve reflejado en los resultados secundarios relacionados al cambio de la TFG respecto a los valores iniciales.

Los investigadores refieren que hay carencia de objetivos claros en la terapia que guarden relación con la evidencia de los niveles séricos de bicarbonato en la ERC obtenida prediálisis, ya que las guías que se emplean actualmente son basadas principalmente en evidencia de calidad baja. A pesar de la extensión del estudio, se reconocen algunas limitaciones, como que los resultados más destacados se centraron en la similitud entre la TFG de ambos grupos, considerado secundario en la investigación. Aunque se observó un mantenimiento más estable de la masa muscular (limitado a la CMB), no se encontró un aumento relevante en la población de intervención, probablemente debido a la edad y hábitos de vida de dicho bloque.

Se llega como conclusión que la intervención de suplementación con BS presenta impactos positivos para mantener la masa muscular y TFG en pacientes con ERC en etapas 3 y 4; aun considerando que, las discusiones aluden a la relevancia de llevar una alimentación saludable basada en el consumo de frutas y verduras, y conservar un adecuado estado nutricional para evitar posibles complicaciones.

Aunque el estudio no ofrece una visión completa de lo que implica una intervención nutricional como tal, puntualiza el enfoque de prevención y monitoreo de las personas con esta enfermedad para mantener y evitar la progresión fortuita de la ERC, es por ello que al inicio de la investigación a todos los participantes se les brindó asesoría integral nutricional, que incluía un cálculo dietético de proteínas, empleando recordatorio de 24 horas de 3 días.

Abordando la teoría y antecedentes presentados en la introducción del ensayo, se evidencia que la acidosis metabólica es una consecuencia de la complicación de la enfermedad, y que el monitoreo y prevención es necesario ya que es un factor que puede aumentar la probabilidad de mortalidad. Escasos ensayos

aleatorizados de menor población evidenciaron que la corrección de la acidosis metabólica ayuda al mantenimiento de la TFG en pacientes en prediálisis, dando a entender que es necesario seguir estudiando este tema, que encaja con lo indicado por Melamed et al (11), cuya conclusión resalta que es indispensable ensayos con una mayor población para conocer los efectos que presenta la suplementación con BS en la función del riñón.

### **2.3. Importancia de los resultados**

Según las conclusiones indicadas, la suplementación con 0.5 mEq de bicarbonato de sodio por kilo por 6 meses, podría ayudar a mantener los niveles de bicarbonato venoso dentro de parámetros adecuados y así reducir la tasa de filtración glomerular que podría reducirse en casos de acidosis metabólica.

La importancia de los resultados radica en que, como la acidosis metabólica puede aumentar la progresión de la ERC, es importante contemplar la suplementación con elementos que permitan controlarla de manera comprobada y eficiente.

### **2.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación**

Se ha visto oportuno realizar una categorización sobre el nivel de evidencia y el grado de recomendación de acuerdo con la experiencia profesional, teniendo en cuenta aspectos fundamentales como que, el nivel de evidencia esté fuertemente relacionado con las preguntas del check-list de la metodología CASPe. También se tuvo en cuenta que el grado de recomendación se considere como Fuerte o Débil.

Se considera que el artículo seleccionado para realizar el comentario crítico cuenta con un nivel de evidencia alto (AI) y un grado de recomendación Fuerte, por lo que se optó evaluar minuciosamente cada una de las secciones del artículo y establecer su relación con la respuesta que brindaría a la pregunta clínica planteada previamente.

## **2.5. Respuesta a la pregunta**

Según la pregunta clínica ¿Cuál es el efecto de la suplementación con bicarbonato de sodio en la filtración glomerular de pacientes con enfermedad renal crónica?

El ensayo clínico aleatorizado seleccionado para responder la pregunta reporta que existen pruebas suficientes para determinar que la suplementación con 0.5 mEq/kg de bicarbonato de sodio por 6 meses ayuda a controlar la disminución de filtración glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica (con significancia de  $P \leq 0,001$ ).

## RECOMENDACIONES

Se sugiere:

1. Promover la difusión de los descubrimientos del estudio actual para extender los provechos de la suplementación con bicarbonato de sodio en pacientes que presentan enfermedad renal crónica debido a que esta información podría beneficiar a los pacientes con ERC al proporcionarles acceso a un tratamiento que podría ayudar a preservar su función renal.
2. Implementar la suplementación de 0,5 mEq/kg de bicarbonato de sodio en base al peso corporal del paciente por 6 meses en pacientes con ERC estadio 3 y 4 para lograr reducir la acidosis metabólica que puedan presentar, y de esta manera prevenir la progresión de la enfermedad.
3. Profundizar los conocimientos acerca de los efectos que podría causar la suplementación con bicarbonato de sodio en los pacientes, principalmente sobre la dosis y tiempo de suplementación mínima y máximo para controlar los efectos adversos sin necesidad de reducir los beneficios que ofrece.
4. Debido al limitado repertorio de ensayos clínicos realizados en la población peruana sobre esta enfermedad e intervenciones nutricionales aplicados en los mismos, se recomienda continuar con las investigaciones que estén vinculadas en base a la problemática y realidad en el Perú, para validar evidencia que permita a los profesionales nutricionistas demostrar avances significativos en este ámbito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Official Journal Of the international Society Of nephrology KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease [Internet]. Disponible en: [https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO\\_2012\\_CKD\\_GL.pdf](https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf)
2. García-Maset R, Bover J, Segura de la Morena J, Goicoechea Diezhandino M, Cebollada del Hoyo J, Escalada San Martín J, et al. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. mayo de 2022;42(3):233–64.
3. Loza Munarriz C. La insuficiencia renal en el Perú. *Boletín epidemiológico del Perú*. el 6 de marzo de 2022;31(10):3–9.
4. Caravaca-Fontán F, Díaz-Campillejo R, Valladares J, López Arnaldo C, Barroso S, Luna E, et al. Acidosis metabólica en la enfermedad renal crónica: dificultades para una corrección adecuada. *Nefrología*. mayo de 2020;40(3):328–35.
5. Raphael KL. Metabolic acidosis in CKD: Core curriculum 2019. *Am J Kidney Dis*. 2019;74(2):263–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.01.036>
6. Alva SM, Divyashree M, Kamath J, Prakash PS, Shama Prakash K. A study on effect of bicarbonate supplementation on the progression of chronic kidney disease. *Indian J Nephrol*. el 1 de marzo de 2020;30(2):91–7.
7. Cheng F, Li Q, Wang J, Wang Z, Zeng F, Zhang Y. The effects of oral sodium bicarbonate on renal function and cardiovascular risk in patients with chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. Vol. 17, *Therapeutics and Clinical Risk Management*. Dove Medical Press Ltd; 2021. p. 1321–31.
8. Tyson CC, Luciano A, Modliszewski JL, Corcoran DL, Bain JR, Muehlbauer M, et al. Effect of Bicarbonate on Net Acid Excretion, Blood Pressure, and

Metabolism in Patients With and Without CKD: The Acid Base Compensation in CKD Study. *American Journal of Kidney Diseases*. el 1 de julio de 2021;78(1):38–47.

9. Hu MK, Witham MD, Soiza RL. Oral bicarbonate therapy in non-haemodialysis dependent chronic kidney disease patients: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Vol. 8, *Journal of Clinical Medicine*. MDPI; 2019.
10. Hultin S, Hood C, Campbell KL, Toussaint ND, Johnson DW, Badve S V. A Systematic Review and Meta-Analysis on Effects of Bicarbonate Therapy on Kidney Outcomes. *Kidney Int Rep*. el 1 de marzo de 2021;6(3):695–705.
11. Melamed ML, Horwitz EJ, Dobre MA, Abramowitz MK, Zhang L, Lo Y, et al. Effects of Sodium Bicarbonate in CKD Stages 3 and 4: A Randomized, Placebo-Controlled, Multicenter Clinical Trial. *American Journal of Kidney Diseases*. el 1 de febrero de 2020;75(2):225–34.
12. Dubey AK, Sahoo J, Vairappan B, Haridasan S, Parameswaran S, Priyamvada PS. Correction of metabolic acidosis improves muscle mass and renal function in chronic kidney disease stages 3 and 4: A randomized controlled trial. *Nephrology Dialysis Transplantation*. el 1 de enero de 2020;35(1):121–9.
13. Di Iorio BR, Bellasi A, Raphael KL, Santoro D, Aucella F, Garofano L, et al. Treatment of metabolic acidosis with sodium bicarbonate delays progression of chronic kidney disease: the UBI Study. *J Nephrol*. el 1 de diciembre de 2019;32(6):989–1001.
14. Witham MD, Band M, Chong H, Donnan PT, Hampson G, Hu MK, et al. 104 Oral Sodium Bicarbonate Therapy for Older Patients with Chronic Kidney Disease and Low-Grade Acidosis: The BiCARB Randomised Controlled Trial. *Age Ageing*. el 6 de febrero de 2020;49(Supplement\_1):i34–6.

15. Clinical and cost-effectiveness of oral sodium bicarbonate therapy for older patients with chronic kidney disease and low-grade acidosis (BiCARB): a pragmatic randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *BMC Med.* el 9 de abril de 2020;18(1):91.
16. Withamo MD, Bando M, Chongo H, Donnano PT, Hampson G, Huo MK, et al. Sodium bicarbonate to improve physical function in patients over 60 years with advanced chronic kidney disease: The BiCARB RCT. *Health Technol Assess (Rockv).* el 1 de junio de 2020;24(27):1–120.

## ANEXOS

Título de artículo	Tipo de investigación metodológica	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	TOTAL	Listade	NiveI	Grado de Rec
A Study on Effect of Bicarbonate Supplementation on the Progression of Chronic Kidney Disease	Ensayo de control aleatorio	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	21	CASPE	AI	Débil
The Effects of Oral Sodium Bicarbonate on Renal Function and Cardiovascular Risk in Patients with Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis	revisión sistemática y metanálisis	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	20	CASPE	All	Fuerte
Effect of Bicarbonate on Net Acid Excretion, Blood Pressure, and Metabolism in Patients With and Without CKD: The Acid Base Compensation in CKD Study	Estudio cruzado de orden aleatorio	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	0	17	CASPE	BI	Fuerte
Oral Bicarbonate Therapy in Non-Haemodialysis Dependent Chronic Kidney Disease Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials	revisión sistemática y metanálisis	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	-	16	CASPE	CII	Débil
A Systematic Review and Meta-Analysis on Effects of Bicarbonate Therapy on Kidney Outcomes	revisión sistemática y metanálisis	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	20	CASPE	All	Fuerte

Effects of Sodium Bicarbonate in CKD Stages 3 and 4: A Randomized, Placebo-Controlled, Multicenter Clinical Trial	ensayo clínico aleatorizado, controlado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	21	C A S P E	AI	Fuerte
Correction of metabolic acidosis improves muscle mass and renal function in chronic kidney disease stages 3 and 4: a randomized controlled trial	ensayo controlado aleatorizado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	C A S P E	AI	Fuerte
Treatment of metabolic acidosis with sodium bicarbonate delays progression of chronic kidney disease: the UBI Study	Ensayo aleatorio controlado	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	20	C A S P E	AI	Fuerte	
Oral sodium bicarbonate therapy for older patients with chronic kidney disease and low-grade acidosis: the Bicarb randomised controlled trial	Ensayo aleatorizado doble ciego, controlado con placebo	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	C A S P E	-	-	
Clinical and cost-effectiveness of oral sodium bicarbonate therapy for older patients with chronic kidney disease and low-grade acidosis (BiCARB): a pragmatic randomised, double-blind, placebo-controlled trial	Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	C A S P E	-	-	
Sodium bicarbonate to improve physical function in patients over 60 years with advanced chronic kidney disease: the BiCARB RCT	Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	C A S P E	-	-	



## ● 18% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 17% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 11% Submitted Works database

### TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>uwiener on 2023-01-16</b> Submitted works	4%
3	<b>es.vfrhub.com</b> Internet	2%
4	<b>Universidad Wiener on 2023-05-17</b> Submitted works	1%
5	<b>dovepress.com</b> Internet	<1%
6	<b>Universidad Wiener on 2023-05-28</b> Submitted works	<1%
7	<b>nefrologiaargentina.org.ar</b> Internet	<1%
8	<b>Universidad Wiener on 2023-05-27</b> Submitted works	<1%