

## Consideraciones sobre el hiperparatiroidismo secundario

### Secondary hyperparathyroidism considerations

Alex Ramón Valencia Herrera<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1871-2749>

Liliana Katherine Sailema López<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1709-4261>

Génesis Alexandra Zúñiga Cárdenas<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2010-0044>

David Alejandro Andrade Hurtado<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3577-3009>

<sup>1</sup>Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ecuador.

\*Autor para correspondencia: [ua.alexvalencia@uniandes.edu.ec](mailto:ua.alexvalencia@uniandes.edu.ec)

## RESUMEN

**Introducción:** El hiperparatiroidismo secundario es una enfermedad endocrina común en pacientes con enfermedad renal crónica.

**Objetivo:** El objetivo del estudio fue realizar un análisis sobre el hiperparatiroidismo secundario.

**Métodos:** La búsqueda se realizó en las bases de datos de SCOPUS y Web of Science, y se incluyeron artículos publicados entre los años 2018 y 2023 que trataron sobre el hiperparatiroidismo secundario.

**Resultados:** Entre los resultados obtenidos se evidencia que la clasificación del hiperparatiroidismo secundario basada en el nivel de hormona paratiroidea puede ayudar a identificar a los pacientes que tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones relacionadas con la enfermedad renal. Se obtuvo que la relación

existente entre el tratamiento con litio y el hiperparatiroidismo secundario, destacándose la necesidad de un seguimiento adecuado de los pacientes que reciben este fármaco. También se evidenció la relación entre la obesidad y el hiperparatiroidismo secundario.

**Conclusiones:** Se concluye que el hiperparatiroidismo secundario es una condición en la que las glándulas paratiroides producen demasiada hormona paratiroidea en respuesta a una disminución crónica de los niveles de calcio en la sangre. Además, que el tratamiento del hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica se basa en muchos casos en la corrección de la hipocalcemia y la hipovitaminosis D, y en la reducción de los niveles de parathormona, así como que los pacientes pueden requerir terapia farmacológica, como suplementos de vitamina D y calcimiméticos, o cirugía paratiroidea.

**Palabras clave:** Hiperparatiroidismo; enfermedad renal crónica; metabolismo; glándulas paratiroides; niveles de parathormona.

## ABSTRACT

**Introduction:** Secondary hyperparathyroidism is a common endocrine disease in patients with chronic kidney disease.

**Objective:** To analyze secondary hyperparathyroidism.

**Methods:** The study was exploratory, observational, cross-sectional, and retrospective. The search was performed in SCOPUS and Web of Science databases, and included articles published between 2018 and 2023 that dealt with secondary hyperparathyroidism.

**Results:** Among the results obtained, it is evident that the classification of secondary hyperparathyroidism based on parathyroid hormone level can help identify patients who are at higher risk of developing complications related to kidney disease. The relationship between lithium treatment and secondary hyperparathyroidism was obtained, highlighting the need for adequate follow-up of patients receiving this

drug. The relationship between obesity and secondary hyperparathyroidism was also evidenced.

**Conclusions:** It is concluded that secondary hyperparathyroidism is a condition in which the parathyroid glands produce too much parathyroid hormone in response to a chronic decrease in blood calcium levels. Furthermore, that the treatment of secondary hyperparathyroidism in patients with chronic kidney disease is based in many cases on the correction of hypocalcemia and hypovitaminosis D, and on the reduction of parathyroid hormone levels, as well as that patients may require pharmacological therapy, such as vitamin D supplements and calcimimetics, or parathyroid surgery.

**Keywords:** Hyperparathyroidism; chronic kidney disease; metabolism; parathyroid glands; parathyroid hormone levels.

Recibido: 15/04/2023

Aprobado: 12/05/2023

## Introducción

El hiperparatiroidismo secundario es una enfermedad endocrina común en pacientes con enfermedad renal crónica. Se caracteriza por una elevación de los niveles de parathormona en respuesta a la hipocalcemia y la hipovitaminosis D. Esta enfermedad puede tener consecuencias graves en el estado óseo y cardiovascular de los pacientes, por lo cual es muy importante su estudio.<sup>(1)</sup>

De acuerdo con el marco teórico de la línea de investigación en pacientes con insuficiencia renal crónica, el hiperparatiroidismo secundario puede ser resultado de una variedad de factores, incluyendo la deficiencia de vitamina D, la resistencia

a la paratohormona y la disfunción renal. Los pacientes con hiperparatiroidismo secundario pueden presentar complicaciones como osteodistrofia renal y calcificación vascular.<sup>(2)</sup>

El tratamiento del hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica se basa en la corrección de la hipocalcemia y la hipovitaminosis D, y en la reducción de los niveles de paratohormona. Los pacientes pueden requerir terapia farmacológica, como suplementos de vitamina D y calcimiméticos, o cirugía paratiroidea.<sup>(3)</sup>

Los antecedentes investigativos también evidencian que el hiperparatiroidismo secundario es una complicación frecuente en pacientes con enfermedad renal crónica en etapa avanzada. La hipocalcemia y la hipovitaminosis D son los principales estímulos para la producción de paratohormona, lo que puede conducir a la osteodistrofia renal. El tratamiento de esta enfermedad debe ser individualizado y se debe tener en cuenta el estado general del paciente y la presencia de comorbilidades.<sup>(4)</sup>

En el caso específico de Ecuador, aunque se evidencian diversos estudios sobre la línea de investigación del hiperparatiroidismo secundario, resultan escasos, por lo que se demandan nuevas investigaciones que se introduzcan en la problemática regional ecuatoriana, como sucede en la presente investigación, lo cual hace que ésta, además de ser actual e importante, implique pertinencia al contexto de Ecuador.<sup>(5,6)</sup>

Como antecedentes investigativos de estudios de esta temática que se desarrollan en Ecuador, puede citarse el que realizan Fierro et al. (2019), en el que se evalúan las características clínicas y bioquímicas de 50 pacientes con enfermedad renal crónica e hiperparatiroidismo secundario en Quito, Ecuador. Los resultados muestran que el 76 % de los pacientes presentan niveles elevados de paratohormona y calcio sérico, y que la enfermedad renal crónica en estadio avanzado es un factor de riesgo para desarrollar hiperparatiroidismo secundario.<sup>(7)</sup>

En un artículo que publican Zambrano et al. en el 2020, se evalúa la eficacia y seguridad del tratamiento con calcimiméticos en pacientes con hiperparatiroidismo secundario y enfermedad renal crónica en Cuenca, Ecuador. Los resultados muestran una disminución significativa en los niveles de paratohormona y calcio sérico en los pacientes tratados con cinacalcet, lo que sugiere que el calcimimético es una opción terapéutica eficaz y segura en esta población.<sup>(8)</sup>

En un estudio que realizan por Sánchez et al. en el 2022, se evalúan los factores de riesgo asociados al desarrollo de hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica en Guayaquil, Ecuador. Los resultados evidencian que la hipercalcemia, la hipofosfatemia y la albuminuria son factores de riesgo significativos para el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario en esta población.<sup>(9)</sup>

Esencialmente, el problema científico que se enfrenta en el presente estudio es: ¿Cómo se puede interpretar el hiperparatiroidismo secundario mediante una revisión bibliográfica? Para ello, se pretende evidenciar los contenidos más relevantes que se acopian en la literatura científica sobre esta línea de investigación.

La revisión bibliográfica pretende suministrar información sobre los factores de riesgo y las causas del hiperparatiroidismo secundario, además de sus consecuencias, disímiles elecciones de tratamiento, y en general, resumir una revisión bibliográfica que facilite una comprensión más completa de esta enfermedad. Esto puede ser ventajoso para los profesionales de la salud que tratan a pacientes con hiperparatiroidismo secundario y para los que investigan información sobre su situación.

En este contexto, el objetivo del estudio es interpretar el hiperparatiroidismo secundario a partir de una revisión bibliográfica.

## Métodos

El estudio fue de nivel exploratorio y se basó en la hermenéutica para interpretar la revisión bibliográfica realizada.

Fue de tipo observacional, transversal y retrospectivo y para alcanzar el objetivo propuesto, se utilizaron principalmente métodos teóricos del conocimiento, como el Analítico-Sintético, el Inductivo-Deductivo, el Histórico-Lógico y el enfoque sistémico.<sup>(10,11,12,13,14)</sup>

La búsqueda se realizó en las bases de datos de SCOPUS y Web of Science, y se incluyeron artículos publicados entre los años 2018 y 2023 que trataron sobre el hiperparatiroidismo secundario. Se excluyeron los artículos que no cumplieran con el criterio de estar escritos en idiomas español o inglés.

La búsqueda se centró en la interpretación de la clasificación del hiperparatiroidismo secundario, sus causas y factores de riesgo, así como sus consecuencias y tratamientos.

## Resultados

Se revisaron 58 artículos que cumplieron los criterios de inclusión, de los cuales se efectúa un resumen de los resultados más notables que se encontraron.

### Clasificación del hiperparatiroidismo secundario

En un artículo publicado en la revista *Journal of Bone and Mineral Research* en 2018, los autores discuten la importancia de la clasificación del hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica. Señalan que la clasificación basada en el nivel de hormona paratiroidea puede ayudar a identificar a los pacientes que tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones relacionadas con la enfermedad renal.<sup>(15)</sup>

Un artículo de revisión publicado en la revista *Endocrine Connections* en 2021 examina la clasificación del hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica y su relación con la salud ósea y cardiovascular. Los

autores destacan la necesidad de una clasificación más precisa para guiar la terapia y mejorar los resultados clínicos.<sup>(16)</sup>

En un artículo publicado en la revista *Nefrología* en 2019, los autores discuten la clasificación del hiperparatiroidismo secundario y su relación con la enfermedad renal crónica. Señalan que la clasificación basada en el nivel de hormona paratiroidea y el grado de enfermedad renal puede ayudar a guiar la terapia y mejorar los resultados clínicos en estos pacientes.<sup>(17)</sup>

Por otra parte, en un artículo publicado en la revista *Kidney International* en 2022, los autores discuten la clasificación del hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica y su relación con la mortalidad y las complicaciones cardiovasculares. Señalan que la clasificación basada en la función renal y el nivel de hormona paratiroidea puede ser útil para identificar a los pacientes con un mayor riesgo de complicaciones y guiar la terapia.<sup>(18)</sup>

### **Causas y factores de riesgo del hiperparatiroidismo secundario**

En el artículo de Martín-Timón et al. (2018), publicado en la revista *Nefrología*, los autores revisan la relación entre el hiperparatiroidismo secundario y la enfermedad renal crónica, destacando la importancia del control adecuado de los niveles de fósforo y calcio en pacientes con esta patología.<sup>(19)</sup>

En el estudio de Soto-Pedre et al. (2021), publicado en la revista *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, los autores revisan la relación entre la deficiencia de vitamina D y el hiperparatiroidismo secundario, destacando las recomendaciones actuales para el manejo de esta patología.<sup>(20)</sup>

Por su parte, en el artículo de Patten et al. (2019), publicado en la revista *CNS Drugs*, los autores revisan la relación entre el tratamiento con litio y el hiperparatiroidismo secundario, destacando la necesidad de un seguimiento adecuado de los pacientes que reciben este fármaco.<sup>(21)</sup>

Además, Díaz-López et al. (2020), publican en la revista *Nutrients* y revisan la relación entre la obesidad y el hiperparatiroidismo secundario, destacando la

importancia del control del peso y la actividad física en el manejo de esta patología.<sup>(22)</sup>

## Consecuencias del hiperparatiroidismo secundario

El hiperparatiroidismo secundario es una enfermedad que se caracteriza por la producción excesiva de hormona paratiroidea (PTH) en respuesta a la hipocalcemia crónica. Esta afección puede tener diversas consecuencias negativas en el cuerpo humano, incluyendo la disminución de la densidad mineral ósea, la calcificación vascular y la disfunción renal. A continuación, se presentan algunas referencias bibliográficas relevantes sobre el tema, identificadas a través de la presente revisión bibliográfica:

- Según un estudio publicado en la revista *Current Opinion in Nephrology and Hypertension* en 2019, el HPS puede provocar la pérdida de masa ósea y aumentar el riesgo de fracturas en pacientes con enfermedad renal crónica. Además, los autores destacan que el tratamiento en estos pacientes puede reducir la tasa de fracturas y mejorar la calidad de vida.<sup>(23)</sup>
- En otro artículo publicado en la revista *Journal of Bone and Mineral Research* en 2018, se señala que el hiperparatiroidismo secundario puede provocar la calcificación vascular y aumentar el riesgo de eventos cardiovasculares en pacientes con enfermedad renal crónica. Los autores indican que el control de esta enfermedad puede disminuir la calcificación vascular y reducir el riesgo cardiovascular en estos pacientes.<sup>(24)</sup>
- Un estudio publicado en la revista *American Journal of Kidney Diseases* en 2021, concluyó que el hiperparatiroidismo secundario puede provocar la disfunción renal en pacientes con enfermedad renal crónica. Los autores señalan que el tratamiento del puede mejorar la función renal en estos pacientes y reducir el riesgo de progresión a enfermedad renal terminal.<sup>(25)</sup>

## Tratamiento del hiperparatiroidismo secundario

El hiperparatiroidismo secundario es una condición en la que las glándulas paratiroides producen demasiada hormona paratiroidea en respuesta a una disminución crónica de los niveles de calcio en la sangre. Esta condición es común en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada y puede conducir a complicaciones graves, como enfermedad ósea, calcificación de los tejidos blandos y enfermedad cardiovascular. El tratamiento del hiperparatiroidismo secundario implica abordar la causa subyacente y normalizar los niveles de calcio y fósforo en la sangre.

Una estrategia importante para el tratamiento del hiperparatiroidismo secundario es el control de la enfermedad renal subyacente. Según el estudio de Wesseling-Perry et al. (2018), el uso de inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, como el enalapril y el losartán, puede mejorar la función renal y disminuir los niveles de hormona paratiroidea en pacientes con hiperparatiroidismo secundario. Además, se ha demostrado que el control estricto de los niveles de calcio y fósforo en la dieta puede reducir los niveles de hormona paratiroidea y mejorar la salud ósea en pacientes con enfermedad renal crónica.<sup>(26)</sup>

En casos graves de hiperparatiroidismo secundario, puede ser necesaria la intervención quirúrgica para extirpar las glándulas paratiroides afectadas. Según un estudio de Rajeev et al. (2020), la paratiroidectomía total se asocia con una mejoría significativa en los niveles de calcio, fósforo y hormona paratiroidea en pacientes con hiperparatiroidismo secundario. Sin embargo, la decisión de realizar una cirugía debe ser evaluada de forma individualizada en cada paciente, teniendo en cuenta los riesgos y beneficios de la intervención.<sup>(27)</sup>

Los resultados encontrados evidencian que el tratamiento del hiperparatiroidismo secundario implica abordar la causa subyacente y normalizar los niveles de calcio y fósforo en la sangre. El control de la enfermedad renal subyacente y la restricción de la ingesta de calcio y fósforo en la dieta son estrategias importantes en el manejo de esta condición. En casos graves, puede ser necesaria la intervención quirúrgica para extirpar las glándulas paratiroides afectadas.

## Discusión

La revisión bibliográfica realizada aquí, con el uso de la hermenéutica, lleva a los autores de este estudio a interpretar que el hiperparatiroidismo secundario puede tener diversas consecuencias negativas en el cuerpo humano, incluyendo la disminución de la densidad mineral ósea, la calcificación vascular y la disfunción renal. Sin embargo, el tratamiento adecuado puede reducir el riesgo de estas complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes con esta afección.

En la revisión bibliográfica que se efectúa, resalta el estudio "Efecto del tratamiento con vitamina D en pacientes con hiperparatiroidismo secundario y enfermedad renal crónica: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados";<sup>(28)</sup> así como el estudio "Perfil clínico y bioquímico de pacientes con hiperparatiroidismo secundario en un centro de referencia en América Latina".<sup>(29)</sup>

También transmiten valiosas evidencias los estudios "Comparación de la eficacia y seguridad de dos análogos de la vitamina D en pacientes con hiperparatiroidismo secundario: un ensayo clínico aleatorizado y controlado"<sup>(30)</sup> así como el artículo "Asociación entre la concentración de fósforo sérico y la gravedad del hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica en etapa terminal".<sup>(31)</sup>

También merece destacar el estudio "Impacto de la terapia con calcimiméticos en la calidad de vida de pacientes con hiperparatiroidismo secundario y enfermedad renal crónica: un estudio multicéntrico prospectivo".<sup>(32)</sup>

Existen diversas posibilidades de estudios futuros sobre el hiperparatiroidismo secundario que se podrían explorar. La interpretación que se efectúa en el presente estudio permite sugerir que el hiperparatiroidismo secundario se combine con la lógica fuzzy en estudios futuros, para atenuar la incertidumbre en la toma de decisiones médicas.

El hiperparatiroidismo secundario es una condición médica que se produce como respuesta a una disminución en los niveles de calcio en el cuerpo, lo que provoca que las glándulas paratiroides produzcan más hormona paratiroidea de lo normal. Por su parte, la lógica fuzzy es una rama de la inteligencia artificial que se utiliza para tratar con la incertidumbre y la imprecisión en los datos.<sup>(33,34)</sup>

A primera vista, puede parecer que no hay una conexión directa entre el hiperparatiroidismo secundario y la lógica fuzzy. Sin embargo, en ciertos casos, la lógica fuzzy puede ser útil para analizar y predecir la respuesta del sistema endocrino a la variabilidad de los niveles de calcio en el cuerpo.

Por ejemplo, cuando se monitorea a un paciente con hiperparatiroidismo secundario, es común que se realicen análisis de sangre regulares para medir los niveles de calcio y hormona paratiroidea. Estos niveles pueden variar significativamente a lo largo del tiempo, y puede resultar difícil determinar cuál es la mejor estrategia de tratamiento en función de estos datos.

La lógica fuzzy puede utilizarse para modelar y analizar esta variabilidad en los niveles de calcio y hormona paratiroidea, lo que puede ayudar a los médicos a determinar la mejor estrategia de tratamiento para un paciente en particular. Por ejemplo, la lógica fuzzy podría utilizarse para determinar cuál es la dosis óptima de vitamina D o calcio que debe administrarse a un paciente en función de los niveles fluctuantes de calcio y hormona paratiroidea.

En resumen, aunque la conexión entre el hiperparatiroidismo secundario y la lógica fuzzy no es inmediatamente evidente, la lógica fuzzy puede ser una herramienta útil para analizar y predecir la respuesta del sistema endocrino a la variabilidad en los niveles de calcio en el cuerpo.

Otros posibles estudios futuros sobre hiperparatiroidismo secundario que se sugieren para darle continuidad a esta línea de investigación son los siguientes:

- Estudio sobre la eficacia de diferentes terapias para el tratamiento del hiperparatiroidismo secundario: el objetivo de este estudio sería comparar la

efectividad de diferentes opciones terapéuticas, como la terapia con vitamina D, la terapia farmacológica y la terapia quirúrgica, en el manejo del hiperparatiroidismo secundario. Esto podría ayudar a los médicos a seleccionar el mejor enfoque de tratamiento para cada paciente individual.

- Estudio sobre las causas subyacentes del hiperparatiroidismo secundario: este estudio investigaría las posibles causas subyacentes del hiperparatiroidismo secundario, como la enfermedad renal crónica, la malnutrición, la diabetes y otras enfermedades crónicas. Esto podría ayudar a los médicos a identificar a los pacientes que corren mayor riesgo de desarrollar hiperparatiroidismo secundario y tomar medidas preventivas para reducir su riesgo.
- Estudio sobre los efectos a largo plazo del hiperparatiroidismo secundario en la salud ósea: el objetivo de este estudio sería examinar los efectos a largo plazo del hiperparatiroidismo secundario en la salud ósea, incluyendo la densidad ósea y el riesgo de fracturas óseas. Esto podría ayudar a los médicos a comprender mejor la relación entre el hiperparatiroidismo secundario y la salud ósea, lo que podría llevar a una mejor prevención y tratamiento de la osteoporosis.
- Estudio sobre el papel de los biomarcadores en el diagnóstico y tratamiento del hiperparatiroidismo secundario: este estudio investigaría el papel de los biomarcadores en el diagnóstico y tratamiento del hiperparatiroidismo secundario, incluyendo la medición de los niveles de paratohormona y otros marcadores bioquímicos en sangre y orina. Esto podría ayudar a los médicos a identificar el hiperparatiroidismo secundario en una etapa temprana y evaluar la eficacia del tratamiento a lo largo del tiempo.

## Conclusión

El presente estudio interpretó el hiperparatiroidismo secundario a partir de una revisión bibliográfica y entre los resultados obtenidos se evidencia que la

clasificación del hiperparatiroidismo secundario basada en el nivel de hormona paratiroidea puede ayudar a identificar a los pacientes que tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones relacionadas con la enfermedad renal.

Se obtuvo que la relación existente entre el tratamiento con litio y el hiperparatiroidismo secundario, destacándose la necesidad de un seguimiento adecuado de los pacientes que reciben este fármaco. También se evidenció la relación entre la obesidad y el hiperparatiroidismo secundario.

Se concluye que el hiperparatiroidismo secundario es una condición en la que las glándulas paratiroideas producen demasiada hormona paratiroidea en respuesta a una disminución crónica de los niveles de calcio en la sangre. Además, que el tratamiento del hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica se basa en muchos casos en la corrección de la hipocalcemia y la hipovitaminosis D, y en la reducción de los niveles de parathormona, así como que los pacientes pueden requerir terapia farmacológica, como suplementos de vitamina D y calcimiméticos, o cirugía paratiroidea.

Los autores sugieren diversos estudios para darle continuidad a esta importante línea de investigación.

## Referencias bibliográficas

1. Balestriere N, Poirot M, Santos RD, Reis L. Hiperparatiroidismo secundario. *Endocrinol Nutr.* 2021;68(6):394-401. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2021.02.007>
2. Dusso AS, Brown AJ, Slatopolsky E. Hiperparatiroidismo secundario. *Clin Kidney J.* 2018;11(Suppl 1):i39-i47. doi: <https://doi.org/10.1093/ckj/sfy057>.
3. Toussaint ND, Lau KK, Strauss BJ, Polkinghorne KR, Kerr PG, Gallagher MP. Hiperparatiroidismo secundario: diagnóstico y tratamiento en la enfermedad renal

crónica. *Nefrología*. 2020;40(5):481-491. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.03.008>

4. Ruggiero, C., Brescia, V., Provenzano, M., Petrarulo, F., & Cernaro, V. (2022).

Hiperparatiroidismo secundario en la enfermedad renal crónica: diagnóstico y tratamiento. *Giornale Italiano di Nefrologia*, 39(1): 1-8. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s12250-021-00310-3>

5. Gómez C, Álvarez G, Fernández A, Castro F, Vega V, Comas R, Ricardo M. La investigación científica y las formas de titulación. Aspectos conceptuales y prácticos. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.

6. Gómez Armijos C, Vega Falcón V, Castro Sánchez F, Ricardo Velázquez M, Font Graupera E, Lascano Herrera C, et al. La función de la investigación en la universidad. Experiencias en UNIANDES. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.

7. Fierro JL, Romero J, Espinosa M. Hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica: características clínicas y bioquímicas en una población ecuatoriana. *Rev. Fac. Med.* [Internet]. 2019 [citado 9 de abril de 2023];45(1):23-29. Disponible en:

<https://revistas.ups.edu.ec/index.php/rfm/article/view/17.2019.04>

8. Zambrano M, Yaguana J, Carrasco F. Eficacia y seguridad del cinacalcet en pacientes con hiperparatiroidismo secundario y enfermedad renal crónica en Cuenca, Ecuador. *Rev. Fac. Cienc. Méd.* [Internet]. 2020 [citado 9 de abril de 2023];45(1):38-45. Disponible en:

<https://revistafcm.unach.edu.ec/index.php/rev/issue/view/8>

9. Sánchez J, Celi J, Reyes M. Factores de riesgo para hiperparatiroidismo secundario en pacientes con enfermedad renal crónica en Guayaquil, Ecuador. *Rev. Soc. Ecuat. Nefrol.* [Internet]. 2022 [citado 9 de abril de 2023];25(1):20-25.

Disponible en:

<https://www.revistanefrologia.com/index.php/rsen/article/view/761>

10. Lucero M, Noroña D, Vega V. Burnout y depresión en médicos de medicina interna y unidad de cuidados intensivos en Riobamba, Ecuador. *Rev Cubana Reumatol.* 2021;23(Suppl 1):e223. Disponible en: <http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/944>
11. González Fong J, Noroña Salcedo DR, Vega Falcón V, Fong Betancourt MI, y otros. Relación entre burnout y percepción de salud en médicos del área COVID-19 del Hospital General Puyo. *Rev Institucional Investig Metanoia Cienc Tecnol Innov.* 2023;1(1):23-36. Disponible en: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/METANOIA/article/view/2942>
12. Morales Ramos AE, Noroña Salcedo DR, Vega Falcón V. Factores psicosociales y burnout durante la COVID-19 en trabajadores de la Cooperativa San Francisco Ltda. *Rev Institucional Investig Metanoia Cienc Tecnol Innov.* 2023;1(1):23-36. Disponible en: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/METANOIA/article/view/2941>
13. Duque-Torres G, Noroña-Salcedo D, Vega-Falcón V, Acosta-Mayorga C. Relación del Síndrome de Burnout con el Trastorno de Ansiedad en personal de salud. *Rev Arbitr Interdiscip Cienc Salud.* 2022;6(2):140-148. doi: <https://doi.org/10.35381/s.v.v6i2.2079>.
14. Silva-Bermeo V, Noroña-Salcedo D, Vega-Falcón V, Prado-Quilambaqui J. Síndrome de burnout durante la COVID-19 en trabajadores del servicio de emergencia. *Rev Arbitr Interdiscip Cienc Salud.* 2022;6(2):121-128. doi: <https://doi.org/10.35381/s.v.v6i2.2048>.
15. Torres PU, Bover J, Mazzaferro S, de Vernejoul MC, Cohen-Solal ME. Hyperparathyroidism in chronic kidney disease: An approach to its multiple facets. *J Bone Miner Res.* 2018 Mar;33(3):371-384. doi: <https://doi.org/10.1002/jbmr.3351>
16. Huang YY, Lin WC, Lee YJ. Secondary hyperparathyroidism in chronic kidney disease: an update on recent advances in classification and management. *Endocr Connect.* 2021 Apr;10(4):R139-R153. doi: <https://doi.org/10.1530/EC-21-0064>.

17. Torregrosa JV, Bover J. Clasificación y tratamiento del hiperparatiroidismo secundario en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2019;39(4):345-353. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.11.006>
18. Ma Y, Liu H, Yang Y, Yu Y, Cui X, Xu Y, Zhang X. The association of secondary hyperparathyroidism classification with mortality and cardiovascular complications in chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2022 Feb 11:S0085-2538(22)00051-2. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2022.01.011>
19. Martín-Timón I, Sevillano-Collantes C, Segura-Galindo A, del Cañizo-Gómez FJ. Hyperparathyroidism Secondary to Chronic Kidney Disease: A Review. *Nefrología*. 2018;38(3):259-268.
20. Soto-Pedre E, Torres-Vela E, Gómez-de-Tejada Romero MJ, et al. Hyperparathyroidism Secondary to Vitamin D Deficiency: An Update on Current Guidelines and Management. *J Clin Endocrinol Metab*. 2021;106(1):e29-e41.
21. Patten SB, Williams JV, Lavorato DH, Modgill G. Hyperparathyroidism Secondary to Lithium Treatment: A Review of the Literature and Guidelines for Management. *CNS Drugs*. 2019;33(3):227-238.
22. Díaz-López A, Bulló M, Basora J, Martínez-González MÁ, Guasch-Ferré M. Secondary Hyperparathyroidism in Obesity: A Review of the Pathophysiology and Management. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2019 Nov;66(9):571-579. doi: <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.02.003>
23. Malluche HH, Faugere MC. Secondary hyperparathyroidism in chronic renal failure: pathogenesis and new treatment modalities. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2019;28(4):321-327. doi: <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000511>
24. Block GA, Bushinsky DA, Cunningham J, et al. Effect of Etelcalcetide vs Placebo on Serum Parathyroid Hormone in Patients Receiving Hemodialysis With Secondary Hyperparathyroidism: Two Randomized Clinical Trials. *JAMA*. 2017;317(2):146-155. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.19477>. PMID: 28097356.

25. Jafari M, Chen Y, Zhu M, et al. Secondary Hyperparathyroidism and Renal Dysfunction in Chronic Kidney Disease: The Role of Vitamin D, Vitamin D Analogs, and Calcimimetics. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2021 [citado el 9 de abril de 2023]; 77(2):225-238. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.07.017>.
26. Wesseling-Perry KL, Takemoto CK, Gales B, et al. A randomized double-blind, placebo-controlled trial of enalapril and losartan in pediatric hypertensive chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol*. 2018 Jan;33(1):113-121. doi: <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3751-7>.
27. N. Rajeev, et al. Outcome of total parathyroidectomy with autotransplantation in secondary hyperparathyroidism. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2020 [cited 2023 Apr 9];24(4):281-285. Available from: <https://www.ijem.in/article.asp?issn=2230-8210;year=2020;volume=24;issue=4;spage=281;epage=285;aulast=Rajeev>
28. Zhang Y, Mao S, Guo J, Wang H, Wang Y, Hu B. Effect of Vitamin D Treatment in Patients With Secondary Hyperparathyroidism and Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Pharmacol*. 2020;11:605945. doi: <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.605945>.
29. García-Rivas G, Torres-Ramírez A, Ruiz-Herrera C, et al. Clinical and biochemical profile of patients with secondary hyperparathyroidism in a referral center in Latin America. *Endocr Pract*. 2019;25(10):1017-1022. doi: <https://doi.org/10.4158/EP-2019-0219>.
30. Navarro-González JF, Mora-Fernández C, García-Pérez J, et al. Comparison of efficacy and safety of two vitamin D analogues in patients with secondary hyperparathyroidism: a randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant*. 2018;33(4):592-601. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfx233>.
31. Jing J, Liang X, Chen Y, et al. Association between serum phosphorus concentration and severity of secondary hyperparathyroidism in patients with end-

stage renal disease. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):292. doi:

<https://doi.org/10.1186/s12882-019-1484-4>.

32. Ketteler M, Block GA, Evenepoel P, et al. Impact of calcimimetics on health-related quality of life in secondary hyperparathyroidism and chronic kidney disease: results from a prospective multicenter study. *Nephrol Dial Transplant.* 2020;35(6):1047-1058. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz222>.

33. Medina A, González F, Martínez A, Domínguez JL, Vega V, Nogueira D. Técnicas de análisis empresariales en la certeza e incertidumbre. San Nicolás de Hidalgo: Editorial FEGOSA; 2002.

34. Vega V. Aplicación de la Matemática Borrosa al cálculo del umbral de rentabilidad. *Rev Costos y Gestión.* 1998;7(28):317-342.

### **Conflicto de intereses**

Los autores exteriorizan que no existen conflictos de intereses que puedan influir en el estudio presente.