

# Maestría en Economía y Gestión de la Salud

## Trabajo Final de Maestría

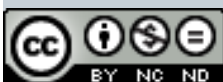
Autor: Luis Antonio Blanco

### **ANÁLISIS DE COSTO EFECTIVIDAD DE LA DETECCIÓN INTRAOPERATORIA DE PARATHORMINA VERSUS CONGELACIÓN INTRAOPERATORIA EN LOS AÑOS 2018-2019 EN EL HOSPITAL POSADAS**

2023

Director de Tesis: Mg. Arturo Schweiger  
Co-directora de Tesis: Esp. Analía Sesta

Citar como: Blanco, L. A. (2023). *Análisis de costo efectividad de la detección intraoperatoria para parathormona versus congelación intraoperatoria en los años 2018-2019 en el Hospital Posadas*. [Trabajo final de Maestría, Universidad ISALUD]. RID ISALUD.  
<http://rid.isalud.edu.ar/handle/1/704>



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## **Resumen/Abstract - Palabras-Clave.**

### **1. Introducción.**

- 1.1. Presentación.
- 1.2. Descripción del Problema.
- 1.3. Contexto.
- 1.4. Utilidad.
- 1.5. Relevancia y Justificación.

### **2. Planteamiento del Problema.**

- 2.1. Formulación del Problema de la Tesis.
- 2.2. Objetivos: General y Específicos.

### **3. Marco Teórico.**

- 3.1 Fundamentación teórica y práctica dentro del campo amplio de la investigación sociosanitaria: antecedentes de investigación.
- 3.2 Reseña anatómica.
- 3.3 Reseña patológica.
- 3.4 Cirugía
- 3.5 Descripción de los métodos PTH Intraoperatoria y de la biopsia por congelación.
- 3.6 Utilidad clínica de la PTH Intraoperatoria y de la biopsia por congelación en pacientes con Tejido Paratiroideo Comprometido.
- 3.7 Economía de la salud: análisis de costos.

### **4. Hipótesis**

## **5. Metodología.**

5.1. Tipo de estudio.

5.2. Fuentes de Información y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

5.2.1 Plan de análisis de los resultados

5.3 Universo y características de la muestra.

5.3.1 Ámbito de estudio o campo

5.3.2 Población

## **6. Desarrollo**

6.1 Datos de Historia Clínica de Pacientes

6.2 Análisis del cuadro comparativo de las variables: análisis bivariante estadístico

6.3 Análisis costo – efectividad

6.4 Sobre las dos estrategias de tratamiento alternativas para el HPT primario, la IOPTH y la congelación.

6.5 Resultados

## **7. Conclusión**

## **8. Discusión**

7.1 La PTH intraoperatoria: el método más efectivo

7.2 La importancia del centro de costos en los hospitales

## **9. Bibliografía.**

## **10. Anexo**

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Definición operacional de las variables y categorías

**Tabla 2.** Listado de pacientes enumerados con la conducta intraoperatoria

**Tabla 3:** Valores de calcemia y PTH preoperatorios

**Tabla 4:** Costos

**Tabla 5.** Análisis RICE

**Tabla 6.** Glosario

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Hospital Nacional Prof. Alejandro Posadas

**Figura 2.** Ubicación del Hospital Posadas

**Figura 3:** Glándulas paratiroides in situ

**Figura 4 :** Fisiología de las glándulas paratiroides

**Figura 5:** Ejemplo de Centellografía con Sestamibi con adenoma paratiroideo inferior derecho

**Figura 6 :** Imágenes de Pet-Colina

**Figura 7.** Protocolo PTH intraoperatoria.

**Figura 8.** Plan de Análisis de Resultados

## **Agradecimientos**

*A mi familia, Gaby y Mateo por estar siempre incondicionalmente al lado mío apoyándome en todo. Gracias por ser mi vida.*

*A mis padres, Liliana y Eduardo y a mi hermana Anabella por darme la posibilidad de cumplir mis sueños en la vida mediante su apoyo incondicional.*

*A Analia Sesta por siempre responder a todas mis dudas y apoyarme en todo el desarrollo de mi tesis.*

## **Resumen/Abstract**

El hiperparatiroidismo primario es una enfermedad endocrina frecuente (Clarke, 2013), que usualmente es diagnosticada y pesquisada al realizar exámenes de laboratorio de rutina, es por ello que el presente trabajo pretende analizar cuál método es más costo - efectivo en la cirugía del hiperparatiroidismo primario para obtener una cirugía segura con el menor costo posible; puesto que los cirujanos están siendo desafiados a brindar tratamientos que produzcan estadías hospitalarias más cortas, mejor cosmética, dolor reducido y costos reducidos. Además, las estadías más cortas conllevan menores riesgos de infecciones intrahospitalarias, menores costos de internación y mayor número de giro cama. En el mismo sentido, se busca evaluar la efectividad de los métodos utilizados y determinar un análisis de costo efectividad entre la detección intraoperatoria de Parathormona (PTH) en comparación con la congelación intraoperatoria en los años 2018 y 2019 en el Hospital Posadas; cabe resaltar que en Argentina no se han encontrado datos epidemiológicos sobre hiperparatiroidismo primario.

**Palabras-Clave.** Hiperparatiroidismo. Paratiroidectomía. Estudios intraoperatorios. Economía de la Salud. Costos hospitalarios. Parathormona intraoperatoria.

# **1. INTRODUCCIÓN.**

## **1.1. Presentación.**

Las glándulas paratiroides son cuatro pequeños órganos que se encuentran en el cuello, de muy pequeño tamaño, cuya función es producir la hormona paratiroidea o parathormona (PTH). Esta hormona es la encargada de regular el metabolismo del fósforo y calcio que son los encargados de la mineralización ósea.

La patología más frecuente de estas glándulas es el hiperparatiroidismo. El hiperparatiroidismo (HPT) puede ser primario, cuando la causa del aumento de la función glandular se debe a que una sola glándula aumenta su función, conformando un adenoma de paratiroides, o secundario, cuando es por causa de pérdidas renales de calcio. En este caso nos centraremos en el estudio del hiperparatiroidismo primario cuyo tratamiento más efectivo es la cirugía, que consiste en la resección de la glándula hiperfuncionante. Debido a la complejidad que implica hallar esta glándula en el cuello, por su variabilidad en la posición y a que en un bajo porcentaje de casos esta patología se presenta como una enfermedad poliglandular, es necesario realizar estudios intraoperatorios para determinar que glándula es la patológica y así poder concluir la cirugía exitosamente (Fahy, Bold, Beckett, & Schneider, 2002). Los estudios intraoperatorios más utilizados son la congelación intraoperatoria y la medición de PTH intraoperatoria (IOPTH) ambos válidos para determinar si se resecó la glándula paratiroides afectada. (Udén, Chan, Duh, Siperstein, & Clark, 1992)

A partir de lo antedicho, surge la necesidad de, además de evaluar la efectividad de los métodos, evaluar los costos de los mismos. Es por ello que el objetivo del presente trabajo es un análisis de costo efectividad entre la detección intraoperatoria de PTH en comparación con la congelación en los años 2018 y 2019 en el Hospital Posadas.

## **1.2. Descripción del Problema.**

En nuestro país no se han encontrado datos epidemiológicos sobre hiperparatiroidismo primario. La prevalencia de esta enfermedad en los Estados Unidos y Europa oscila entre 1:1.000 y 1:4.000. Es una patología rara en jóvenes y es 2-3 veces más frecuente en mujeres que en varones. La base anatomopatológica más común es el adenoma de una de las glándulas; otras causas son la hiperplasia multiglandular, el doble adenoma y el carcinoma. (Plantalech, Pozzo, Sarli, & Spivacow, 2006)

Debido a que no hay consenso en la utilización de diferentes métodos para la localización de las glándulas paratiroides en el intraoperatorio y además de ellos una evaluación de sus costos, en este estudio se realizará un análisis de costo-efectividad de diferentes estrategias de localización en la gestión del HPT primario. Se determinará cuál estrategia de localización es la más costo- efectiva en el tratamiento del HPT primario. Se evaluarán dos estrategias de tratamiento alternativas para el HPT primario, la IOPTH y la congelación intraoperatoria y los costos de las mismas.

## **1.3. Contexto.**

El Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas es una institución médico asistencial, que desarrolla tareas de prevención, tratamiento y rehabilitación de la salud dando respuesta a los pacientes en todas las etapas de su vida. Es centro de formación profesional para diversas especialidades de salud y referentes en investigación clínica.

Esta Institución, dependiente del Ministerio de Salud de la Nación, descentralizada e incluida en el régimen de Hospitales Públicos de Autogestión, se encuentra ubicada en el área oeste del conurbano bonaerense, en la localidad de El Palomar, partido de Morón, Provincia de Buenos Aires, Argentina.



Fig. 1: Hospital Nacional Prof. Alejandro Posadas (Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/salud/hospital-nacional-posadas>)

Está emplazado sobre una extensión de 22 hectáreas tiene 83.000 m<sup>2</sup> de superficie cubierta distribuidos en 7 pisos divididos en cuatro pabellones agrupados por sectores AB y CD, más dos bloques de tres pisos cada uno (E y F) unidos por un bloque central (Sector H) más construcciones aledañas.

Atiende a un área de influencia de alrededor de 6.000.000 de habitantes que comprende los partidos de: Morón, Ituzaingó, 3 de Febrero, Hurlingham, La Matanza, Merlo, San Miguel, José C. Paz y Moreno, extendiéndose en menor medida a General Rodríguez, Marcos Paz, General Las Heras y General San Martín. Además de las derivaciones de todo el país al ser un Centro de Referencia Nacional para el tratamiento de patologías que requieren de alta complejidad.

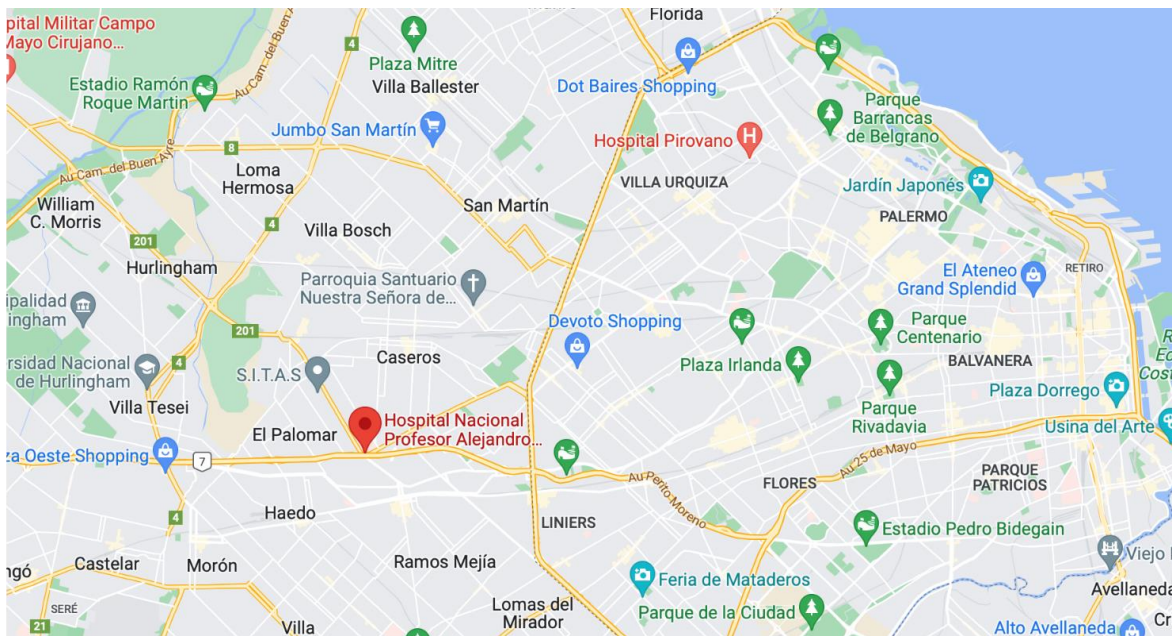


Fig 2: Ubicación del Hospital Posadas (Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Hospital+Nacional+Profesor+Alejandro+Posadas/@-34.6302522,-58.5753246,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x95bcb80b7396b9af:0xef2dc611cc3efabb18m2!3d-34.6302522!4d-58.5753246!16s%2Fg%2F121bd09g?entry=ttu>)

La Sección Cirugía de Cabeza y Cuello es parte del Servicio de Cirugía General que depende del Departamento Quirúrgico del Hospital. La misma tiene como sitios de atención el 4to piso D donde se localiza la jefatura y en el 1er piso F los consultorios externos. La sección está conformada por un jefe de sección, un médico de planta y un médico de guardia además de 3 carreristas en formación de la especialidad. Se ofrece atención a toda la patología de cabeza y cuello incluyendo el trauma maxilofacial y cirugías de alta complejidad. Debido a la gran cantidad de paciente atendidos podemos obtener un gran flujo de pacientes con diversas patologías incluyendo los pacientes con hiperparatiroidismo. El estudio se llevó a cabo en el quirófano que se encuentra en el 1er piso H de la institución y luego con su seguimiento en los pisos de internación. La relevancia del estudio para nuestra institución es fundamental ya que nos permite obtener datos sobre la estadía del paciente, giro cama y costo-beneficio de las prácticas realizadas.

El hiperparatiroidismo primario es una enfermedad endocrina frecuente (Clarke, 2013), que usualmente es diagnosticada y pesquisada al realizar exámenes de laboratorio de rutina. Se define como hipercalcemia en contexto de aumento o un valor inapropiadamente anormal de parathormona. Es una patología que se manifiesta con mayor frecuencia en mujeres a partir de la 5ta década de la vida. En países en los cuales se realiza tamizaje mediante medición de calcio o PTH, como es el ejemplo de Canadá, el hiperparatiroidismo primario suele diagnosticarse precozmente y en etapas asintomáticas (Khan, y otros, 2017). Sin embargo, en nuestro medio, en el cual no se solicitan estudios bioquímicos de rutina para evaluar el metabolismo fosfocálcico, el diagnóstico surge a partir de los síntomas ocasionados por la afectación esquelética y la nefrolitiasis.

#### **1.4. Utilidad.**

Por medio del presente trabajo se pretende analizar cuál método es más costo - efectivo en la cirugía del hiperparatiroidismo primario. Esto nos conduce a obtener una cirugía segura con el menor costo posible.

#### **1.5. Relevancia y Justificación.**

La exploración bilateral del cuello (BNE) no dirigida como la operación inicial para el HPT primario es segura y eficaz, con tasas de éxito superiores al 95% y morbilidad significativa (es decir, lesión permanente de nervio laríngeo recurrente lo que se traduce en la disfonía permanente del paciente) en menos del 1% de los pacientes. Además de estos 2 criterios, los cirujanos están siendo desafiados a brindar tratamientos que produzcan estadías hospitalarias más cortas, mejor cosmética, dolor reducido y costos reducidos. Además, las estadías más cortas conllevan menores riesgos de infecciones intrahospitalarias, menores costos de internación y mayor número de giro cama, elementos importantes a tener en cuenta.

Se han utilizado estrategias para localizar glándulas enfermas para abordar estos objetivos secundarios; el centellograma de sestamibi con tecnecio 99m, la PTH intraoperatoria (IOPTH) son dos herramientas que se utilizan cada vez más para localizar glándulas paratiroides diseminadas en el contexto de HPT primario. Gran parte del beneficio de estas técnicas se deriva de su capacidad para permitir una exploración limitada del cuello. La disección limitada, a su vez, reduce el tiempo operatorio, la necesidad de anestesia general y la observación postoperatoria en muchos pacientes. Sin embargo, es incierto si el uso de estas estrategias de localización confiere una ventaja económica cuando se considera no solo el costo de la operación inicial (incluido el costo del procedimiento de localización) sino los cargos acumulativos, que incluyen el costo de la operación inicial y el costo de una operación posterior si el procedimiento inicial no fuera exitoso. Además, no está claro si el uso de estas estrategias de localización conduce a una tasa de curación más alta o una reducción en las lesiones de RLN en comparación con una BNE no dirigida.

Otros estudios de costo-beneficio revelaron (Fahy, Bold, Beckett, & Schneider, 2002) que el uso de cualquier estrategia de localización proporcionó un ahorro de costos en comparación con la BNE no dirigida durante la operación inicial para el HPT primario.

Estos hallazgos son consistentes con los reportados por (Chen, Sokoll, & Udelsman, 1999), quienes notaron que una paratiroidectomía mínimamente invasiva que incluyó una gammagrafía de sestamibi con tecnecio preoperatorio Tc 99m, anestesia local e incisiones limitadas cuesta aproximadamente la mitad de lo que se indica en una persona no dirigida. (Goldstein, Blevins, Delbeke, & Martin, 2000) también informaron que la paratiroidectomía mínimamente invasiva produjo un ahorro de costos en comparación con la BNE y que la ventaja económica del enfoque mínimamente invasivo se debía a los menores cargos en hospitales y quirófanos.

Con base en su modelo matemático, (Denham & Norman, 1998) encontraron que la exploración de rutina con tecnecio preoperatorio Tc 99m sestamibi fue rentable en el tratamiento de la HPT primaria cuando el 51% o más de los pacientes pueden someterse a una exploración limitada del cuello y cuando los cirujanos usan la información del

escaneo de sestamibi de tecnecio Tc 99m para proceder con una operación más pequeña y más dirigida.

En contraste, (Greene, Mowschenson, & Hodin, 1999) expusieron que el costo de su BNE no dirigida fue un 17% menor que el costo de la exploración limitada dirigida por tecnecio 99m sestamibi calculada en el modelo de Denham & Norman (1998). Sin embargo, BNE se realiza de forma ambulatoria en este grupo, lo que da como resultado ahorros significativos en los costos que pueden no ser logrados por los cirujanos que realizan BNE para pacientes hospitalizados.

Si bien (Fahy, Bold, Beckett, & Schneider, 2002) no pudieron mostrar ahorros significativos cuando compararon las cargas totales después de una paratiroidectomía radioguiada mínimamente invasiva con las que seguían una BNE no dirigida, sí observaron disminuciones en los cargos de quirófano, anestesia, estancia hospitalaria y tejido intraoperatorio.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **2.1. Formulación del Problema**

¿Cuál método intraoperatorio en cirugía de paratiroides es más costo efectivo entre la detección intraoperatoria de PTH y congelación en los años 2018 y 2019 en el Hospital Posadas?

La causa más frecuente de hiperparatiroidismo primario es un adenoma paratiroideo (85%), seguida por las hiperplasias paratiroideas y adenomas dobles (15%) y los carcinomas (1%) (Mollerup, Bollerslev, & Blichert-Toft, 1994).

La paratiroidectomía es el único tratamiento curativo para el hiperparatiroidismo primario sintomático y debe ser recomendado a aquellos pacientes con alteraciones de la función paratiroidea menores de 50 años y mayores de 50 años con algunas de las siguientes condiciones: osteoporosis o cálculos renales, alto nivel de calcio en la sangre o problemas en el funcionamiento de los riñones. Está comprobado que la paratiroidectomía produce una mejora significativa en la densidad mineral ósea, disminuyendo el riesgo de fracturas patológicas. (Khan, y otros, 2017) De la misma manera, la paratiroidectomía reduce la incidencia de nefrolitiasis, y, en consecuencia, previene la insuficiencia renal asociada.

En el intraoperatorio se realiza congelación de la glándula extirpada o medición de PTH intraoperatoria para certificar que la cirugía es exitosa. Los dos procedimientos son eficaces para determinar el éxito de la cirugía, a pesar de ello no fueron evaluados sus costos a nivel nacional. En cambio, en la Universidad de California, (Fahy, Bold, Beckett, & Schneider, 2002) afirmaban que la cirugía de paratiroides limitada utilizando cualquier estrategia de localización es rentable, segura y eficaz en el tratamiento del HPT primario. El costo-beneficio se logró principalmente mediante la reducción de los costos operativos y el alta hospitalaria inmediata en lugar de una menor necesidad de reexploración para el HPT persistente. Es por ello que se plantea un análisis de costo - efectividad de los mismos.

## **2.2. Objetivos: General y Específicos.**

### **2.2.1 Objetivo General.**

- Analizar la costo - efectividad de la detección intraoperatoria de parathormona (IOPTH) versus congelación intraoperatoria en los años 2018-2019 en el Hospital Posadas.

### **2.2.2 Objetivos Específicos.**

- Caracterizar la efectividad clínica de las alternativas de tratamiento de la patología.

- Establecer el costo de la parathormona intraoperatoria (IOPTH) y el costo de la congelación intraoperatoria.
- Evaluar la costo-efectividad de ambas alternativas bajo análisis.

### **3. MARCO TEÓRICO.**

#### **3.1. Fundamentación teórica y práctica dentro del campo amplio de la investigación sociosanitaria: antecedentes de investigación.**

Oliva et al., (2021) en su estudio titulado "Utilidad de la combinación de ecografía y gammagrafía en evaluación preoperatoria de hiperparatiroidismo", tuvo como objetivo determinar si la combinación de la ecografía y la gammagrafía paratiroidea mejora la capacidad de detección de glándulas paratiroides hiperplásicas en población pediátrica para la planificación de paratiroidectomía en pacientes con hiperparatiroidismo secundario o terciario.

Metodológicamente, la investigación se orientó bajo un estudio observacional y analítico de corte retrospectivo. La muestra estuvo constituida por 15 pacientes diagnosticados con hiperparatiroidismo que fueron operados de paratiroidectomía total o subtotal en el período 2011-2018.

Los resultados develan que al analizar 53 glándulas paratiroides con diagnóstico de hiperplasia mediante los métodos por imágenes empleados existe una concordancia entre el diagnóstico de la ecografía y la gammagrafía equivalente al 66%. El estudio concluye

que, mediante la ecografía se logró detectar más glándulas anómalas que mediante la gammagrafía en el proceso de diagnóstico de hiperplasia paratiroidea. De esta forma, es preciso la combinación de ambos métodos en pro de detectar a los pacientes en los que un primer estudio resulte negativo.

Boccalette, et al., (2020) en un estudio titulado "Hiperparatiroidismo Ectópico. Detección de la localización mediastinal" parte de la idea respecto a que el tejido paratiroideo constituye una causa de recurrencia de hiperparatiroidismo y que en un 16% son de carácter primario y en un 14% de orden secundario. En función a ello, los autores plantean como objetivo de investigación analizar una cohorte de pacientes con diagnóstico de HPT mediastinal operados en un hospital de alta complejidad de Argentina.

Metodológicamente, el trabajo consistió en un estudio retrospectivo de todos los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por HPT durante el período enero 2006 a julio 2019 en la institución hospitalaria. La muestra se constituyó por 728 pacientes con HPT tanto primario como secundario. Se ejecutaron 6 videotoracoscopias (VATS), además de 3 esternotomías. Asimismo, se realizaron biopsia por congelación en todos los pacientes y también dosaje de parathormona intraoperatoria (PTHi) en 8 pacientes, lo que permitió el descenso del valor basal en el 65% de la muestra en estudio.

Los resultados demuestran que las técnicas empleadas posibilitaron la confirmación de 5 adenomas y 4 hiperplasias. También se pudo conocer que la enfermedad paratiroidea se presentó en 12 pacientes, de los cuales 9 fueron intervenidos quirúrgicamente en el centro hospitalario. El estudio concluye que, la biopsia por congelación; así como el descenso de PTHi, son técnicas efectivas para la confirmación del tejido glandular comprometido, lo que permite reducir el riesgo de recurrencia cuando se emplean de forma combinada. De la misma manera, los investigadores sostienen que la VATS es una técnica segura, pero requiere de cierto entrenamiento y de disponibilidad en el medio asistencial. Se sostiene que el método de sestamibi presenta una alta sensibilidad, se propone el empleo de 18F-colina PET/TC, en caso de sospecharse HPT ectópico. Finalmente, se destaca que las

técnicas descritas son factibles, seguras y efectivas, con un costo económico variable que, en donde su elección también dependerá del cuadro clínico del paciente.

Cevallos et al., (2020), en su trabajo titulado "Tratamiento quirúrgico de la patología de las glándulas paratiroides y complicaciones" parte de la idea de investigación que gira en torno al desafío que implica el identificar las lesiones en las glándulas paratiroides. En este sentido, en el tratamiento es crucial determinar el estado de anomalía que presentan dichas glándulas, así como su ubicación anatómica. Asimismo, el éxito del tratamiento depende en buena medida de un eficiente proceso de diagnóstico clínico, bioquímico y la comprensión del personal médico respecto a las variaciones de orden embriológicas y anatómica de las paratiroides.

Metodológicamente, el estudio es de tipo documental, se toman como muestra de análisis artículos de investigación indexados que han sido publicados por diversas revistas científicas durante el período 2000-2019. La técnica empleada para la recolección y tratamiento de la información es el análisis de contenido y análisis de documentos.

Los resultados demuestran que el método ecográfico de alta resolución y la gammagrafía con sestamibi (Tc-99m) constituyen una modalidad de diagnóstica rápida, eficaz y económica.; ampliamente empleadas para el proceso de localización preoperatoria de las glándulas paratiroides alteradas. Los estudios develan una efectividad que oscila entre un 77% y un 80%. La exploración de paratiroides enfocada, al combinarse con el control intraoperatorio de la PTH, las técnicas de paratiroidectomía mínimamente invasiva, ofrecen resultados altamente efectivos, al compararse con la evaluación cervical bilateral de orden tradicional; lo que puede concebirse en un beneficio económico, desde la perspectiva del período de internación del paciente en el centro hospitalario.

Dip et al., (2018) en un estudio titulado "Autofluorescencia: un método innovador en la identificación intraoperatoria de adenomas paratiroides", parte de la idea respecto a que el tratamiento definitivo para el hiperparatiroidismo primario consiste en la resección de la

glándula anómala, resaltando que la identificación de la misma resulta verdaderamente desafiante en tanto que, hasta el presente siglo no se han descrito métodos completamente inocuos y efectivos en pro de identificar intraoperatoriamente las glándulas afectadas. En este sentido, el objetivo del estudio gira en torno a reportar la experiencia del uso de autofluorescencia en la identificación de las glándulas paratiroides.

Metodológicamente, el estudio de carácter retrospectivo, incluyó una muestra de 59 pacientes que presentaron hiperparatiroidismo primario; los cuales fueron evaluados preoperatoriamente mediante estudios de laboratorio, centellografía con Tc-99 MIBI y ecografía cervical. En el proceso de intervención quirúrgica se empleó el método de autofluorescencia a propósito de identificar las glándulas paratiroides, que incluyó el análisis de la intensidad lumínica de dichas glándulas anómalas.

Los resultados develan que la ecografía en el proceso preoperatorio logró una predicción de la ubicación correcta de la glándula alterada en el 68% de los casos; mientras que el método centellograma Tc-99 MIBI permitió la localización de las mismas en un 75%. Se evidenció que el VINFLUO-P facilitó la localización de las glándulas afectadas en el 100% de los pacientes. Se alcanzó un descenso postoperatorio de PTH en el 76.44% de la muestra, así como en los valores de calcemia en 1,8 mg/dl. El estudio concluye que el empleo del VINFLUO-P demuestra ser una técnica altamente efectiva y de bajo costo, a propósito de identificar las glándulas paratiroides anormales, las cuales mostraron una mayor fluorescencia en los tejidos normales. Este método no es utilizado de rutina a nivel mundial por los altos costos.

Pedraza et al., (2018), en su estudio titulado "Detección intraoperatoria de adenomas paratiroides mediante infusión intravenosa de azul de metileno", parte de la idea respecto a que la cirugía es el tratamiento más eficiente para la curación del hiperparatiroidismo primario. En este sentido, se estima que la localización de los adenomas paratiroides es fundamental a objeto de lograr resultados satisfactorios de la cirugía, por lo que, en la actualidad existen diversas pruebas diagnósticas entre las que se destacan la ecografía, tomografía computarizada cervical, la gammagrafía con tecnecio

sestamibi, la resonancia magnética; además de recursos intraoperatorios entre los que se encuentran la seriación hormonal paratiroidea presente en sangre y la biopsia intraoperatoria que permite la confirmación de anatomopatológica de la enfermedad. Considerando esta idea de investigación, el objetivo del estudio fue analizar la utilidad del azul de metileno como ayuda para la identificación intraoperatoria de adenomas paratiroideos.

Metodológicamente la investigación se orientó bajo un estudio prospectivo-longitudinal, tomando una muestra de 43 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por hiperparatiroidismo primario. Se empleó infusión intravenosa de azul de metileno en la intraoperatoria a objeto de teñir la glándula comprometida e identificar de forma más óptima la misma, específicamente en los casos en donde se develó discordancia entre la información obtenida mediante ecografía y gammagrafía con tecnecio sestamibi.

Los resultados develan que, el empleo de azul de metileno permitió identificar el adenoma comprometido en el 86% de los casos; mientras que en el 14% de los pacientes en los que no se detectó el adenoma mediante esta técnica, se destaca que el mismo se encontraba ubicado en posición mediastínica, intratiroidea o paraesofágica, por lo que no se lograba apreciar el tejido teñido, sino tras una profunda disección. No se detectaron falsos positivos y tampoco efectos graves por neurotoxicidad. El 100% de los pacientes que conformaron la muestra volvieron a presentar niveles normales de calcemia. El estudio concluye que, la infusión de azul de metileno, constituye una técnica segura, fácil de aplicar y de bajo costo, que permite en la intraoperatoria identificar adenomas paratiroideos y complementar la información obtenida mediante otras técnicas.

Freire et al., (2010) en su estudio titulado "La determinación de PTH intraquirúrgica o posquirúrgica por quimioluminiscencia predice la hipocalcemia en el posoperatorio de la tiroidectomía en niños" se planteó como objetivo evaluar la eficacia diagnóstica de la determinación de PTH en muestras de plasma que fueron tomadas en el proceso de cirugía intra y post quirúrgica inmediata a propósito de lograr predecir el riesgo a

desarrollar hipocalcemia en el post operatorio de la tiroidectomía total en una población de pacientes pediátricos.

Metodológicamente, la investigación fue de tipo prospectivo-longitudinal. La muestra en estudio consistió en 20 pacientes a los que se le ejecutó tiroidectomía total. El método consistió en niveles de PTH antes, durante y después de la operación. Es de destacar que en el período post-quirúrgico a los 5-60 minutos de la remoción de la glándula anómala se realiza la evaluación de los niveles de PTH, empleando un ensayo automatizado quimioluminiscente, límite de cuantificación de 8pg/mL, CV intra e inter ensayos a razón de < 5,4%. También se determinó la concentración en suero de Calcio total y de Calcio iónico de forma regular durante el transcurso de las 48 horas luego de la posquirúrgica y se monitorea los síntomas de hipocalcemia, estimando como criterio el siguiente:  $Ca T < 8 \text{ mg/dl}$  y/o  $Ca_i < 0,8 \text{ nmol/L}$ . Además, se llevó a cabo un análisis por curva ROC, a propósito de determinar el nivel de PTH, que evidenciara una mayor eficiencia en la predicción de la aparición de hipocalcemia, de acuerdo a su sensibilidad, especificidad, valor predictivo y eficiencia diagnóstica.

Los resultados revelan que, el 50% de la muestra en estudio desarrolló hipocalcemia. Se denota que la presencia de hipocalcemia se reportó en el 40% de los casos en el transcurso de las primeras 6 horas. Al tomar la muestra post-quirúrgica inmediata, se reportó una concentración de  $PTH < 14 \text{ pg/ml}$  en el 80%. Se evidencia que cuando la PTH intraquirúrgica-postquirúrgica es  $< 14 \text{ pg/ml}$ , se tiene un riesgo relativo de presentar hipocalcemia luego de la intervención quirúrgica a razón de 9 puntos.

La investigación concluye que, la evaluación de PTH intraquirúrgica-postquirúrgica, constituye una herramienta altamente eficiente a objeto de predecir hipocalcemia en el proceso postquirúrgico por tiroidectomía total en la muestra en estudio; lo que a su vez permite establecer de forma inmediata tratamiento suplementario con calcio, reducir los controles en pacientes que presentan normocalcemia y reducen en ambos casos los costos generados por internación.

Domínguez et al., (2009), en su investigación titulada "Utilidad de la PTH intraoperatoria como predictor de curación quirúrgica en hiperparatiroidismo primario", cuyo objetivo se orientó a evaluar la utilidad de medición de PTHi como predictor de curación quirúrgica del hiperparatiroidismo primario. El trabajo parte de la idea respecto a que el hiperparatiroidismo primario se distingue fundamentalmente por la presencia de hipercalcemia, vinculada a altos niveles de la hormona paratiroidea, así como grados variables de compromiso renal u óseo. Dicha intervención quirúrgica está indicada para todos los casos de carácter asintomáticos que cumplan con los siguientes criterios: edad inferior a 50 años, nivel de calcemia  $>1$  mg/dl respecto al límite superior del rango normal, presencia de osteoporosis y/o de urolitiasis, filtración glomerular inferior a 60 ml/mln, antecedente de un episodio de hipercalcemia vinculado a riesgo vital o en su defecto a una imposibilidad de dar continuidad al seguimiento médico; siendo recomendado por el Tercer Panel Internacional de Expertos (2009). De esta forma, el objetivo que se persigue con la realización de esta cirugía en dichos pacientes, es la curación del hiperparatiroidismo primario, el cual se evidencia en la normalización de la calcemia, durante el proceso post-operatorio.

Metodológicamente, el estudio consideró una muestra de 88 pacientes que presentaron hiperparatiroidismo primario que fueron intervenidos quirúrgicamente a paratiroidectomía, durante el período septiembre 2003 a julio 2008 en el Hospital Clínico de la Universidad Católica de Chile. Es de destacar que, la muestra en estudio presentó en el proceso preoperatorio hipercalcemia, vinculada a PTH aumentada. Asimismo, en la totalidad de los casos se ejecutó la medición de PTHi, considerando para ello el protocolo que consiste en el proceso de medición de PTH en dos muestras basales; así como a los 5 y 10 minutos luego de la resección de cada una de las glándulas que se mostraban macroscópicamente anormales. También, se consideró como mecanismo anticipatorio de curación, el descenso de PTHi  $\geq 50\%$  en relación al promedio de las muestras basales previamente obtenidas.

Cuando no se encontró evidencia de descenso de PTHi, se procedió a explorar una segunda lesión, tomándose nuevas muestras de PTHi. El método que se empleó para la medición de PTHi, consistió en inmunoensayo electroquimioluminiscente de segunda generación, mediante el cual se emplean anticuerpos monoclonales orientados contra epítopes que se disponen en ciertas zonas de los aminoácidos comprendidos entre 26-32 y entre 37-42; estimando que según Roche el rango normal es 15-65 pg/MI. Por su parte, la calcemia se midió a través de colorimetría en autoanalizador, considerando como rango normal los siguientes niveles 8,5-10,5 mg/DI. Una vez realizada la intervención quirúrgica, su evaluación se realizó estimando el nivel de calcemia una vez transcurrida las 24 horas y durante los seis meses próximos de post-operatorio en la totalidad de la muestra en estudio. Además, se realizó una evaluación de las características demográficas, sintomáticas, nivel de calcemia y PTH previo a la operación y también la etiología del hiperparatiroidismo primario. De la misma manera, se procedió a comparar las medianas de los niveles de PTH antes de la intervención quirúrgica y luego de ella, empleando para ello la prueba de los signos de Wilcoxon, tomando como nivel de significación, un 5%. Dado que en la muestra se incluyeron pacientes con adenoma único y enfermedad multiglandular, se procedió a calcular la sensibilidad y el valor predictivo en términos positivos de la PTHi, como indicador que demostrara la curación quirúrgica precoz y eminente de hiperparatiroidismo primario. Los datos emergentes se analizaron mediante programa SPSS versión 15.0.

Los resultados obtenidos evidencian que los pacientes que presentaban adenoma único, la PTHi logró anticipar una curación en el 98.5% de los enfermos y una curación definitiva en el 100% de los casos a los que se le realizó seguimiento durante seis meses. Es importante destacar que, luego de la cirugía, la PTH descendió a  $38 \pm 36$  pg/MI, con una mediana de 31 y un rango de 30 g/MI, siendo un valor significativamente inferior que la PTH reportada durante la etapa pre-operatoria. Así también, se reportó que la PTH postoperatoria en un 9.4% se ubicó en niveles superiores a 65 pg/mL, siendo éste el límite superior del rango normal. Los resultados concuerdan con las series internacionales que han reportado una sensibilidad equivalente al 94% y 97%; además de una especificidad de 100% para la medición de PTHi, a objeto de predecir la curación quirúrgica de hiperparatiroidismo primario. El estudio concluye que, la medición de PTHi, de acuerdo

con el protocolo descrito predice de manera eficiente la curación de los pacientes que son intervenidos quirúrgicamente por hiperparatiroidismo primario; y su beneficio desde la perspectiva de los costos gira en torno a la reducción del tiempo de internación del paciente, además del bajo costo de las técnicas diagnósticas empleadas.

Balzaretti et al., (2007) en un estudio titulado "PTH Ultrarrápida Intraquirúrgica en Hiperparatiroidismo" parte de la idea de investigación respecto a que el éxito de la cirugía del hiperparatiroidismo, se basa de manera frecuente en la exploración bilateral del cuello. De esta forma, el análisis intraoperatorio de la hormona paratiroidea (PTH), posibilita la ratificación de que el tejido comprometido ha logrado ser resecado a objeto de disminuir la incisión quirúrgica, así como el tiempo operatorio. En este sentido, de manera general se toma como criterio para medir la efectividad de la intervención quirúrgica, cuando se obtiene un descenso igual o superior al 50% en comparación con el nivel basal reportado previo a la operación, lo que sugiere la eliminación completa de la hiperplasia glandular. El objetivo del estudio giró en torno a evaluar la metodología ultrarrápida de medición intraquirúrgica de PTH en la cirugía del hiperparatiroidismo.

Metodológicamente se estableció un estudio retrospectivo, con una muestra de 14 pacientes que presentaron diagnóstico de hiperparatiroidismo. Se evaluó los niveles de PTH en cirugía, se tomaron muestras de sangre con EDTA, antes de la incisión, a los 5-10 y 15 minutos posterior a la intervención quirúrgica. Seguidamente, las muestras extraídas fueron sometidas a refrigeración y conducidas a laboratorio, en la que se procedió a centrifugar en frío en un tiempo de 10 segundos a una velocidad media de 3000 r.p.m. De la misma manera es importante reportar que se empleó el método inmunométrico quimioluminiscente, el cual es sumamente específico para PTH intacta, a objeto de realizar la medición intraoperatorio de PTH, durante un tiempo de incubación de seis minutos, un rango de lectura 4.0 a 2.500.0 pg/MI y una sensibilidad equivalente a 4.0 pg/MI.

Los resultados demuestran que la intervención quirúrgica de los pacientes con hiperparatiroidismo, produjo una disminución de normocalcemia en el 71.4% de la muestra. El estudio concluye que, el empleo de intraoperatorio del ensayo PTH Intacta

Turbo Immulite garantiza la obtención de datos rápidos y precisos respecto a la ubicación de las glándulas anormales, lo que también incide en la disminución del tiempo en cirugía. Se considera que este ensayo permite una óptima medición y monitorización intraoperatoria, por su efectividad y bajo costo.

Rius et al., (2000) en un estudio titulado "Determinación intraoperatoria de la parathormona intacta en el hiperparatiroidismo primario (HPTP). Su utilidad para un abordaje quirúrgico selectivo" propuso como objetivo determinar la parathormona intacta en el hiperparatiroidismo primario en pro de un abordaje quirúrgico de carácter selectivo. Metodológicamente se toma una muestra de 29 pacientes con (HPTP), por adenoma único, los cuales fueron tratados quirúrgicamente de manera consecutiva. Se ejecutó la localización preoperatoria del tejido paratiroideo patológico a través de gammagrafía con <sup>99</sup>Tc-sestamibi, lo que posibilitó la intervención quirúrgica de manera directa sobre el adenoma. En toda la muestra se determinó la parathormona intacta en la fase preoperatoria, en el desarrollo de la intervención quirúrgica, en el instante de hallar el adenoma y posterior a los cinco minutos de su extirpación.

Los resultados develan una disminución de un 50% de las concentraciones entre el valor basal y la post extirpación del adenoma en la totalidad de la muestra en estudio, lo que condujo a una normalización de las concentraciones de calcio en los pacientes intervenidos quirúrgicamente. Mediante este método, se disminuyó el tiempo quirúrgico, lo que posibilitó la intervención quirúrgica de tres pacientes con HPTP por adenoma, en una sola sesión de orden quirúrgica. En este sentido, la composición de la localización preoperatoria del tejido anómalo a través de la g-MIBI, unido a la determinación preoperatoria de parathormona, posibilitan la disminución del tiempo quirúrgico en el proceso de tratamiento del HPTP por adenoma, con implicancias en la eficacia terapéutica en lo que concierne a la curación y morbimortalidad.

A partir de la enumeración de los estudios anteriormente descritos podemos notar que en su mayoría el objetivo de las investigaciones es optimizar la localización de las glándulas paratiroides en el intraoperatoria debido a su variabilidad de localización y para optimizar los resultados postoperatorios evitando la persistencia de la enfermedad. Cabe destacar

que ninguno de los trabajos expuestos realiza una evaluación de los costos de los mismos o una comparación entre los métodos de detección. Es por ello que por medio del presente trabajo se pretende analizar cuál método es más costo efectivo en la cirugía del hiperparatiroidismo primario. Este estudio conduce a identificar una cirugía segura con el menor costo posible.

### **3.2 Reseña anatómica.**

Las glándulas paratiroides son glándulas endocrinas situadas en la región cervical, a ambos lados del eje visceral, en los bordes posteromediales de los lóbulos tiroideos.

En condiciones normales, miden 4-6 mm de largo, 2-4 mm de ancho y 1-2 mm de grosor. El peso medio de todas las glándulas se acerca a los 120 mg ( $\pm 3,5$  mg) en el varón y 142 ( $\pm 5,2$  mg) en la mujer; el peso medio de una glándula paratiroidea normal varía entre 25 y 40 mg. Por encima de los 60 mg, la glándula se considera como patológica. Suelen ser cuatro, pero este número es variable: tres glándulas en el 3-6% de los casos y cinco en el 2,5-17%; su forma también es variable; a menudo son ovales o esféricas aplanadas, aunque pueden ser oblongas, bi o multilobuladas; su color suele ser ocre-amarillento gamuza, distinto de la grasa, y a veces permite que se visualice la vascularización subcapsular en forma de nervadura de hoja. (WANG, 1976)



Fig 3: Glandulas paratiroides in situ (Fuente: <https://medlineplus.gov/parathyroiddisorders.html>)

### Topografía y relaciones

Aparte de los casos de ectopias, las glándulas paratiroides se sitúan en el tejido celuloadiposo situado entre la vaina peritiroidea y la cápsula del cuerpo tiroideo, por lo general a lo largo o cerca de los bordes posteromediales del lóbulo tiroideo.

### Glándulas paratiroides superiores

Suelen situarse en una zona relativamente limitada, centrada en la unión de los tercios superior y medio del borde posteromedial del lóbulo tiroideo, en situación posterior respecto al nervio recurrente, justo por encima de la rama más craneal de la Arteria Tiroidea Inferior (ATI). La localización de las glándulas paratiroides superiores suele ser simétrica.

Las glándulas paratiroides superiores se encuentran:

- en posición media en el 75% de los casos, a la altura del segundo anillo traqueal en las ramas de división de la ATI, a nivel del cruce con el nervio recurrente;
- en posición alta en el 25% de los casos, en relación con el asta menor del cartílago tiroides, el músculo cricofaríngeo y la zona de penetración recurrential.

#### Glándulas paratiroides inferiores

Tienen un área de dispersión mayor que sus homólogas superiores, por debajo de la ATI, en posición prerrecurrential. Su distribución entre los dos lados suele ser asimétrica.

Las glándulas paratiroides inferiores se encuentran:

- en posición baja, en la mayoría de los casos, es decir, a nivel de los anillos traqueales cuarto y quinto, en el límite del polo inferior del lóbulo tiroideo, o en el vértice de la celda tímica;
- en posición media, en el 20% de los casos, entre las ramas de división de la ATI.

#### Ectopias

Se han descrito dos tipos de ectopias :

- las ectopias congénitas, consecuencias de migraciones embrionarias patológicas.
- las ectopias adquiridas por migración secundaria debido a un mecanismo de gravedad.

<b>Localizaciones ectópicas de las glándulas paratiroides superiores</b>	<b>Localizaciones ectópicas de las glándulas</b>
--	--

	<b>paratiroides inferiores</b>
retro e infraarteriales, por estiramiento del pedículo y descenso del adenoma bajo la ATI	tímicas: en la lámina tirotímica o en el timo cervical
retroesofágicas e intertraqueoesofágicas	pretraqueales
laterofaríngeas o retrofaríngeas	pretiroideas
intercricotiroideas	intratiroideas
Arteriales tiroideas superiores, satélites del pedículo vascular	subangulomandibulares, por ausencia de migración
intratiroideas: clásicas pero infrecuentes (1,5% de las ectopias)	mediastínicas: en el mediastino anterior y medio

A partir de la descripción antedicha podemos apreciar que debido al tamaño de las glándulas y a la diversidad en su localización la cirugía de paratiroides es por demás dificultosa a nivel técnico, lo que requiere gran experiencia del equipo quirúrgico, que se realice una sola cirugía evitando reoperaciones y teniendo resultados exitosos.

### **3.3 Reseña patológica.**

El hiperparatiroidismo primario es un trastorno en el que una glándula paratiroidea hiperactiva produce demasiada hormona paratiroidea. La hormona paratiroidea mantiene un nivel normal de calcio en la sangre, para que pueda cumplir su función en el cuerpo. Por ejemplo, el calcio ayuda a que los nervios funcionen adecuadamente y mantiene la presión arterial en un nivel saludable. Cuando el nivel de calcio en la sangre baja, la hormona paratiroidea hace que vuelva a la normalidad al llevar calcio de los huesos, riñones e intestinos a la sangre.

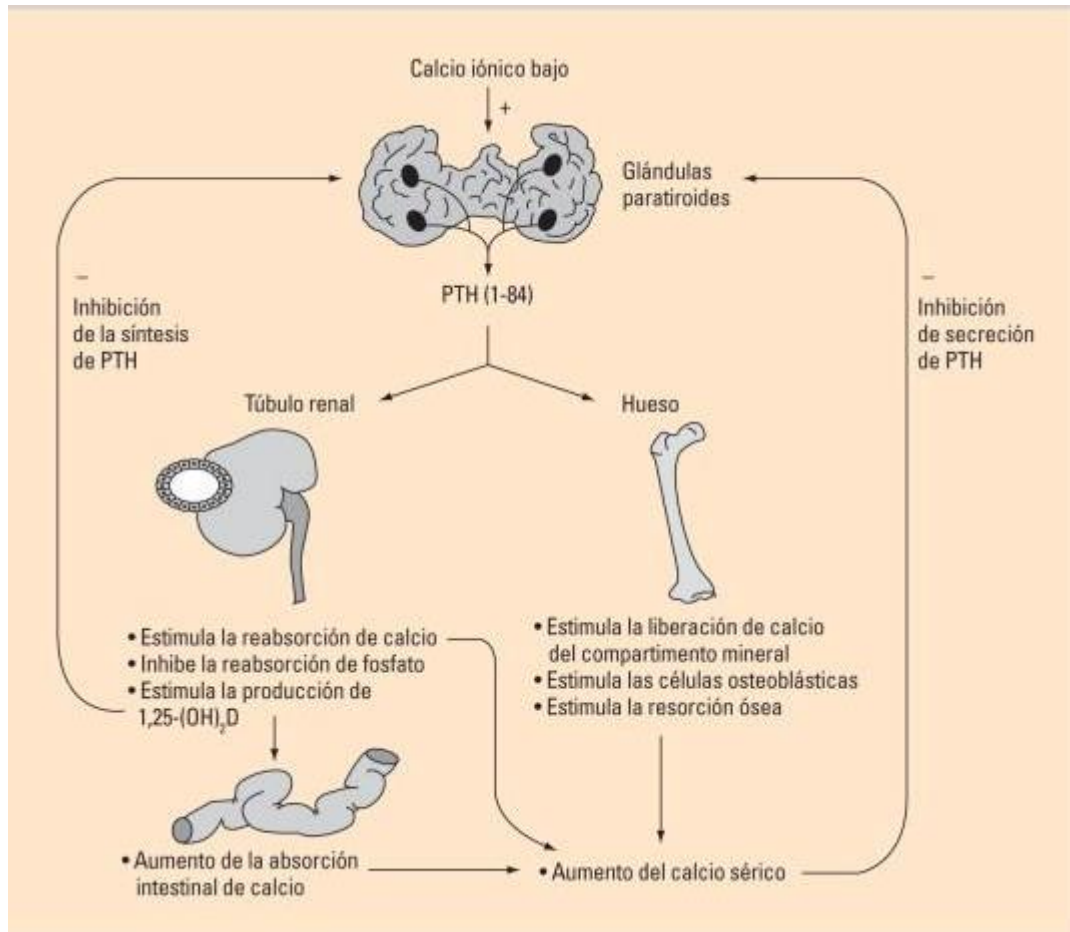


Fig 4 : Fisiología de las glándulas paratiroides (Fuente: C. Rodríguez Jiménez, S. Hiperparatiroidismo primario e hipoparatiroidismos. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, Volume 11, Issue 16, 2012, Pages 951-960, ISSN 0304-5412)

Un exceso de hormona paratiroidea causa que se libere más calcio de los huesos y se eleve el nivel de calcio en la sangre y la orina por encima de lo normal. Con el tiempo, esto puede producir osteoporosis (huesos débiles que se fracturan fácilmente), cálculos renales (piedras de calcio en los riñones) y una reducción en la función de los riñones.

La causa más común es un adenoma en una de las glándulas paratiroides (Khan, y otros, 2017). Los adenomas hacen que la glándula pase a ser hiperactiva y produzca más hormona paratiroidea. En casos menos frecuentes, todas las cuatro glándulas paratiroides se agrandan y producen demasiada hormona paratiroidea. A veces el

hiperparatiroidismo primario es resultado de radiación en la zona del cuello o el consumo de ciertos medicamentos (los diuréticos tiazidas o litio). En algunos casos, las personas heredan un gen que causa el hiperparatiroidismo primario. En casos poco comunes, el cáncer paratiroideo causa hiperparatiroidismo primario.

A menudo, los proveedores de atención de salud diagnostican el hiperparatiroidismo primario con análisis de sangre que detectan un alto nivel de calcio y hormona paratiroidea. Cuando se descubre el hiperparatiroidismo primario, se pueden hacer pruebas adicionales para detectar complicaciones, entre ellas:

- Creatininemia: Análisis de sangre para determinar si los riñones funcionan bien.
- Calciuria en 24 hs: Una prueba del nivel de calcio en la orina para determinar la función de los riñones.
- Ecografía de cuello en búsqueda de glándulas paratiroides aumentadas de tamaño
- Tomografía computarizada para buscar cálculos renales.
- Una prueba de vitamina D en la sangre para determinar si un nivel bajo de esta influye en el hiperparatiroidismo primario.
- Densitometría ósea: Una prueba de densidad mineral ósea la cual mide la fortaleza de los huesos.
- Centellografía con Sesta-mibi: centellografía que mediante un trazador específico que se concentra en las glándulas paratiroides permite determinar glándulas hiperfuncionantes (sensibilidad de hasta del 87 %y especificidad del 92 %). El Centellograma de Paratiroides con 99m Tc 99- Sestamibi es empleado en pacientes con sospecha de Adenoma. El estudio está justificado en pacientes con incremento de la Paratohormona (PTH), Hipercalcemia e hipofosfatemia para la localización del tumor previo a la cirugía. Esta gammagrafía es un examen muy sencillo y sin efectos adversos, y que puede identificar con precisión cuál de las 4 glándulas es la causante de la enfermedad y extirparse quirúrgicamente.

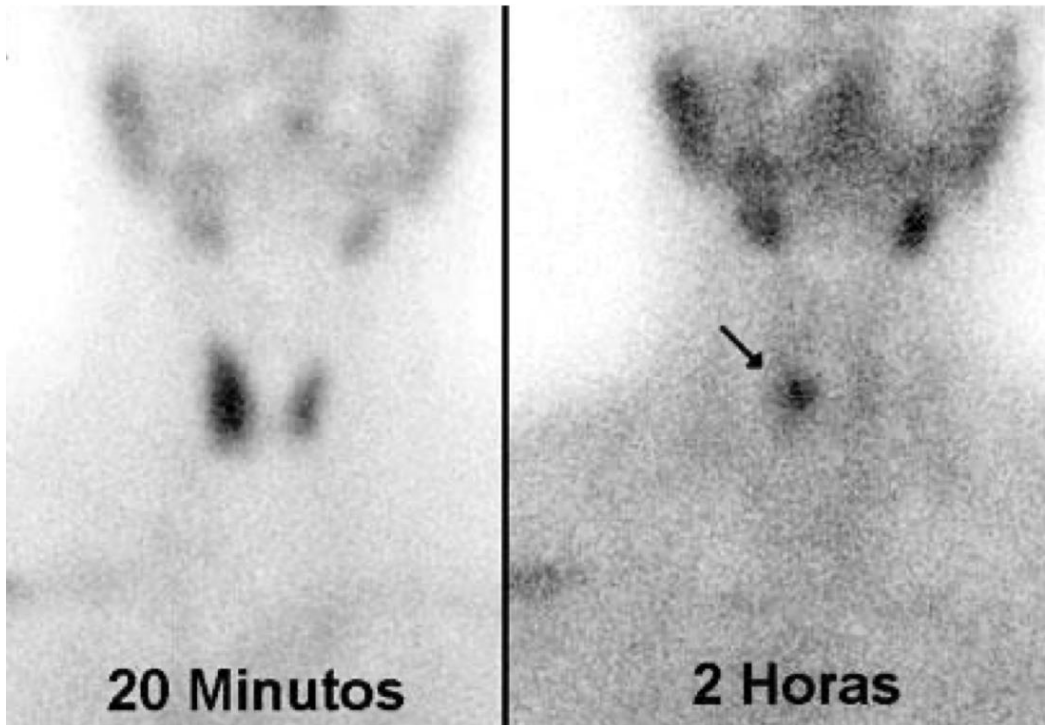


Fig 5: Ejemplo de Centellografía con Sestamibi con adenoma paratiroideo inferior derecho (Fuente: elaboración propia)

- Pet colina: Es un estudio anatómico funcional que por intermedio de la  $^{18}\text{F}$  - colina permite identificar el tejido paratiroideo hiperfuncionante con gran especificidad. Este estudio se reserva para casos de recidiva o persistencia de la enfermedad luego de la cirugía.

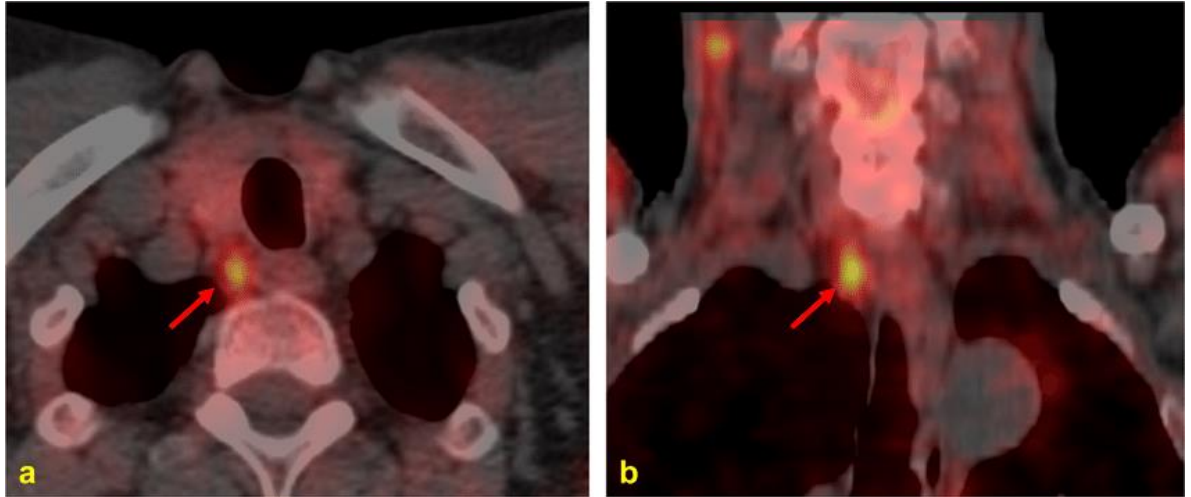


Fig 6 : Imágenes de Pet-Colina Fuente: (elaboración propia)

El médico escoge un tratamiento en base a la edad del paciente, los resultados de pruebas y los indicios o síntomas presentes.

### 3.4 Cirugía

Se recomienda la extirpación quirúrgica de adenomas o glándulas paratiroideas más grandes de lo normal en el caso de pacientes menores de 50 años, tengan síntomas o no. Esto se debe a que las personas jóvenes tienden a tener más complicaciones a largo plazo si no reciben tratamiento. También se recomienda que se operen las personas mayores de 50 años con:

- Osteoporosis o cálculos renales
- Un alto nivel de calcio en la sangre
- Problemas en el funcionamiento de los riñones

Los avances en tecnología han afectado significativamente el manejo quirúrgico del HPT (AACE/AAES Task Force on Primary Hyperparathyroidism, 2005). La primera paratiroidectomía se realizó en 1925 utilizando una exploración de cuello bilateral no dirigida (BNE), y este siguió siendo el tratamiento de elección para el HPT primario en los

años noventa. Sin embargo, se han producido mejoras en la imagen radiológica y el desarrollo de un rápido análisis intraoperatorio de la hormona paratiroidea (IOPTH) y procedimiento radioguiado intraoperatorio (IORG). Además, la creciente presión de los pacientes y los seguros de salud para minimizar los costos médicos ha llevado a muchos a preguntarse si las técnicas de localización aumentan innecesariamente el costo de tratar el HPT primario, lo cual es muy controvertido ya que hay bibliografía que apoya la localización preoperatoria. (Cakal, y otros, 2012) (Khan, y otros, 2017).

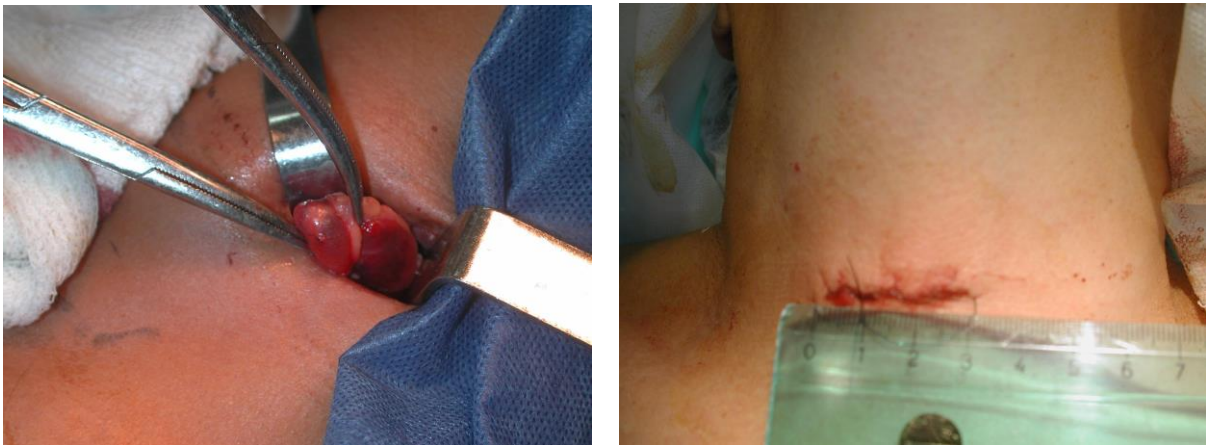


Fig 7: Cirugía de paratiroides. A: resección de la glándula. B incisión de piel (Fuente: elaboración propia)

A partir de lo antedicho podemos ver que no hay consenso en la utilización de diferentes métodos para la localización de las glándulas paratiroides, por un lado, por su eficacia y por otro lado por sus costos. Es por ello que en este estudio realizamos un análisis de costo-efectividad de diferentes estrategias de localización en la gestión de HPT primario.

### **3.5 Descripción de los métodos PTH Intraoperatoria y de la biopsia por congelación.**

La PTH Intraoperatoria consiste en una determinación de la hormona en sangre. En este sentido, la PTH intraoperatoria comprende a la hormona paratiroidea y conforma una hormona de carácter proteica que se produce por la glándula paratiroides. Su empleo se recomienda en caso de que el paciente muestre niveles elevados de calcio o reporte un bajo nivel de fósforo en la sangre; presenta osteoporosis grave que no se explica o no reconoce positivamente al tratamiento; o por presentar enfermedad renal. Para la realización de este examen se requiere de una muestra de sangre.

En función a lo expuesto, es importante considerar que, los valores normales de la prueba se encuentran en un rango que va entre 10 a 55 pg/MI. Aunque es necesario tener en cuenta que, un valor de PTH en rango normal puede ser incorrecto cuando se reportan niveles elevados de calcio en suero.

En otro orden de ideas, es de destacar que, la biopsia por congelación constituye una técnica intraoperatoria que se realizó por vez primera por el médico William Welch en el año 1891 a propósito de tratar un caso sospechoso de cáncer de mama en el Hospital Johns Hopkins. De la misma manera, es importante reportar que, en el año 1905, se publica en la Journal of the American Medical Association el método que se utiliza en la actualidad. El método consiste en la obtención intraoperatoria de un fragmento de tejido. (Carlosama et al., 2014).

Una vez que se logra el tejido fresco, se procede a examinar por parte del patólogo quien realiza una descripción y ejecuta ciertos cortes de pequeña dimensión de las áreas que se consideran representativas. Una vez realizado este proceso, el tejido se dispone en una resina para conducirlo a la congelación y de la misma manera llevarlo al criostato, donde se congela a unos -35 a -30 °C en un tiempo no mayor a 4 minutos. En el interior de la sustancia de criostato se corta con un micrótopo, a propósito de establecer cortes que van de 4 a 6 micras de espesor. (Delgado, 2007).

De esta forma, dichas secciones obtenidas son capturadas en una lámina cubreobjetos para luego ser coloreadas con azul de metileno, hematoxilina eosina o azul de toluidina. Así se procede nuevamente a un análisis donde el patólogo emite un diagnóstico que seguidamente es remitido al cirujano y que posibilita la toma de decisiones respecto al abordaje terapéutico intraoperatorio que se está realizando. (Delgado, 2007).

Es de destacar que, el empleo de la biopsia por congelación constituye un método que se viene implementando de manera masiva por los centros hospitalarios, dado su grado de efectividad, el cual oscila entre 94% y 95% en los casos donde se valora el margen de resección o metástasis ganglionar; no obstante, cuando se realiza la evaluación en lesiones desconocidas este método ha reportado un nivel de efectividad equivalente el 83%. (Carlosama et al., 2014). Parte de la comunidad científica coincide en indicar que la ventaja de la técnica de biopsia por congelación radica en la obtención de resultados en un tiempo reducido que varía entre 15 a 20 minutos; se alcanza una preservación de una cantidad mayor de tejido libre; existe un mayor aprovechamiento de los recursos médicos.

### **3.6 Utilidad clínica de la PTH Intraoperatoria y de la biopsia por congelación en pacientes con Tejido Paratiroideo Comprometido.**

El lograr una determinación de PTH intraoperatoria, posibilita la valoración fiable expedita de la extracción del tejido paratiroideo comprometido, por lo que se logra la realización de cirugías un tanto menos invasivas. Esto se debe a que la PTH presenta un tiempo de vida medio comprendido entre 2 a 4 minutos, por lo que, una vez realizada la resección exitosa, ello traerá consigo una reducción significativa de los niveles presentes de la hormona, develando así la efectividad de dicha intervención médica. Desde esta misma perspectiva, la posibilidad de determinar la PTH durante la ejecución de paratiroidectomía, permitirá la disminución de riesgos a complicaciones en el proceso post operatorio, y consiguientemente de molestias emergentes en el paciente ante una necesaria intervención producto de la recurrencia de la enfermedad. Además, con este método se consigue una reducción de los costes de orden socio sanitarios, debido a que posibilita el

alta hospitalaria en un tiempo más acotado. (Asociación Española de Biopatología Médica, 2010).

Por su parte, la biopsia por congelación, constituye un método que se emplea durante el proceso de la cirugía, dado que los resultados emergentes se pueden analizar de forma rápida y que posibilitan la distinción entre una lesión benigna o maligna. Dicho método presenta un nivel de exactitud diagnóstica superior al 90% en los casos reportados; aunque es de destacar que la biopsia por congelación tiene ciertas limitantes, que consisten en la alteración de la citología y también de la arquitectura del tejido que se analiza, un bajo desempeño en determinados procesos neoplásicos, por lo que, se puede considerar como un complemento para el manejo de los pacientes sin dejar de lado la biopsia convencional. (Jiménez et al., 2012).

### **3.7 Economía de la salud: análisis de costos.**

El objetivo de una evaluación económica de intervenciones sanitarias es lograr la eficiencia económica en la asignación de los recursos dentro del sector salud para el logro de un determinado fin u objetivo. Para ello, la evaluación económica de intervenciones sanitarias es concebida como un conjunto de herramientas y procedimientos que permiten realizar un análisis comparativo de acciones alternativas en términos de sus costos y consecuencias sobre un grupo de personas o sobre la sociedad en su conjunto.

Así podemos pensar ¿Cuáles son los recursos que pueden ser objeto de valoración en la evaluación económica de tecnologías sanitarias? (Puig-Junoy, Ortún-Rubio, & Pinto-Prades, 2001).

El impacto de las intervenciones sanitarias sobre los recursos consumidos se puede clasificar potencialmente en 3 grupos: los costos sanitarios, los costos no sanitarios y el costo de las transferencias (Johnston, Buxton, Jones, & Fitzpatrick, 1999). Los costos sanitarios comprenden los costos directos relacionados con el conjunto de la intervención, los costos sanitarios futuros y otros costos sanitarios. Los costos directos son la valoración de los cambios que supone la intervención en los bienes y servicios usados en la propia intervención y sus efectos secundarios. Así, los costos directos incluyen el consumo de todo tipo de recursos (tiempo del médico, tiempo del paciente, fármacos, pruebas diagnósticas, etc.). Aquí se incluyen el tiempo del personal sanitario, los medicamentos, las pruebas diagnósticas, etc. Estos serán los utilizados en el estudio.

Teniendo en cuenta los análisis de costos existen cuatro tipos principales: análisis de costo-minimización, análisis costo-efectividad, análisis costo-utilidad y análisis costo-beneficio. Si bien todos estos análisis emplean una metodología similar en la estimación de costos, se diferencian en el método utilizado para estimar los beneficios:

1. *Análisis Costo-Minimización*: el análisis de costo-minimización (ACM) compara exclusivamente los costos de dos intervenciones alternativas bajo el supuesto que ambas proveen un nivel de beneficio equivalente. La evidencia del grado de similitud en términos de efectividad puede provenir de datos primarios del mismo estudio o secundarios provenientes de un meta-análisis.
2. *Análisis Costo-Efectividad*: en los análisis de costo-efectividad (ACE) los beneficios de las estrategias a evaluar no son equivalentes y son medidos en unidades naturales de morbilidad, mortalidad o calidad de vida. Dentro de las unidades más frecuentemente utilizadas están las muertes evitadas, los años de vida ganados, cambios en unidades de presión arterial o colesterol, cambios en escalas de dolor o cambios en escalas de calidad de vida relacionada con la salud.

Los ACE tienen la limitante de ser unidimensionales, es decir, evalúan solo una dimensión de los beneficios. Esto no solo dificulta el proceso de elección del outcome a evaluar, ya que se debe tratar de elegir al más representativo de la

intervención, sino que además limita las posibilidades de comparación entre distintas intervenciones.

3. *Análisis Costo-Utilidad:* el análisis de costo-utilidad (ACU) es multidimensional ya que considera como beneficio una unidad común que considera tanto la calidad de vida como la cantidad o largo de vida obtenida como consecuencia de una intervención. Esta característica permite comparar entre sí, distintas intervenciones para distintos problemas de salud. Las unidades más conocidas y utilizadas para medir beneficios en los ACU son los años de vida ajustados por calidad (AVACs o QALYs), los años de vida ajustados por discapacidad (DALYs) y los años saludables equivalentes (HYE).
4. *Análisis Costo-Beneficio:* los análisis de costo-beneficio (ACB) requieren que las consecuencias de la intervención a evaluar sean expresadas en términos monetarios, lo que permite al analista hacer comparaciones directas entre distintas alternativas por medio de la ganancia monetaria neta o razón de costo- beneficio. El hecho que tanto los beneficios como los costos están expresados en una misma unidad facilita que los resultados finales sean analizados no solo en el ámbito de la salud, sino que también en comparación a otros programas de impacto social como es el caso de la educación o el transporte público.

Según (Fahy, Bold, Beckett, & Schneider, 2002) "El uso de cualquier estrategia de localización redujo las cargas totales, el riesgo de HPT persistente y el riesgo acumulativo de lesión del nervio laríngeo recurrente en comparación con una exploración cervical bilateral no dirigida." Pero en el anterior trabajo no comparan la PTH intraoperatoria con la congelación es por ello que el interrogante que tenemos que plantearnos es: ¿Los recursos escasos están siendo empleados de la mejor manera posible? Realizando un análisis de costos comparando los dos métodos podremos contribuir con claridad en el proceso de toma de decisiones al momento de la utilización de los mismos y al momento de optimizar los recursos.

Se realizará una evaluación económica comparando los costos entre la congelación, PTH intraoperatoria y efectividad entre las alternativas que se pretenden considerar.

Para ello utilizaremos un análisis de costo efectividad (ACE) que es una evaluación económica que busca comparar dos o más alternativas, con la perspectiva de sus costos y de los efectos en salud que ellos generan.

Para (Puig-Junoy, Ortún-Rubio, & Pinto-Prades, 2001) existen 2 grupos de técnicas según el nivel de detalle en la medida y valoración de los costos: los métodos sintéticos y los basados en datos primarios. Los métodos sintéticos utilizan fuentes de información secundaria como bases de datos administrativos, revisiones retrospectivas, etc.; estos serán los utilizados en el presente estudio.

#### **4. HIPÓTESIS**

El método intraoperatorio en cirugía de paratiroides genera un mejor resultado en función al costo-efectividad para la detección de parathormona (PTH) respecto del método de congelación debido a la cantidad de reactivos que se utilizan para la parathormona intraoperatoria.

### **5. METODOLOGÍA.**

#### **5.1 Tipo de estudio y diseño**

Se realizó un estudio cuantitativo observacional, longitudinal retrospectivo, desde la perspectiva del hospital.

**Tabla 1. Definición operacional de las variables y categorías**

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Caracterizar la efectividad clínica de las alternativas de tratamiento	Persistencia de la enfermedad	Calcio mayor a 1 gr del valor normal PTH mayor a 80	Laboratorio
Establecer el costo de la PTH intraoperatoria	Costo De insumos y tiempo	Pesos y minutos	Costos de PTH por las 2 mediciones realizadas teniendo en cuenta el tiempo del procedimiento
Establecer el costo de la congelación intraoperatoria	Costo de insumos y tiempo	Pesos y minutos	Costos de congelación intraoperatoria teniendo en cuenta el tiempo del procedimiento
Asociar la persistencia de la enfermedad con los diferentes métodos de detección intraoperatoria	Calcio y PTH post-operatoria	Calcio mayor a 1 gr del valor normal, PTH mayor a 80	Calcemia y PTH en plasma

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

Para el estudio se tomaron datos de las historias clínicas de los pacientes operados por hiperparatiroidismo primario en el Hospital Posadas entre los años 2018 y 2019.

El equipo quirúrgico para la realización de este tipo de cirugías está conformado por un Anestesiólogo, dos instrumentadores quirúrgicos y tres cirujanos, además de ellos en caso de realizar una congelación intraoperatoria se requiere de un especialista en Anatomía Patológica para el diagnóstico por congelación y en los casos de realización de PTH intraoperatoria se cuenta con un médico encargado de la extracción de sangre y la gestión de la realización de la medición en el laboratorio en donde un bioquímico realiza la determinación de PTH.

Con respecto a la medición de la PTH se hace una medición basal al inicio de la cirugía y dos mediciones posteriores a la resección glandular a los 5 y a los 15 min. Esta medición tiene costos de los reactivos de la PTH ultrarrápida, el procesamiento de la muestra que se centrifuga y los costos de los materiales para la obtención (jeringa, aguja y contenedor).

Con respecto a la congelación, ésta implica la fijación y congelación de la muestra, los materiales para realizarla y los costos del análisis de un anatomopatólogo de la misma.

Teniendo en cuenta que los valores de Calcemia normal oscilan entre 8.5 a 10.2 mg/dL y los valores de PTH normales van desde 10 a 55 pg/mL, para determinar el éxito médico de la cirugía que conlleva a la remisión de la enfermedad, en los controles postoperatorios de los pacientes se realizan determinaciones de calcio total y PTH tomando como referencia que los valores de calcio que persisten por encima de 1 gr del valor normal o los valores de PTH por encima de 80 luego de 6 meses de la cirugía, determinan la persistencia de la enfermedad, es decir el fracaso de la cirugía y la necesidad de una nueva cirugía para remover el tejido paratiroideo hiperfuncionante. (Khan & otros, 2017).

El método que se emplea para el alcance del objetivo de investigación es el análisis costo efectividad. En este sentido, a los efectos del presente estudio cuyo propósito principal es la realización del análisis de costo efectividad de la detección intraoperatoria de parathormona versus congelación intraoperatoria en los años 2018-2019 en el Hospital Posadas, se toma como base el modelo propuesto por *la Asociación Médica de Reino Unido* (2012), el cual se ilustra a continuación:

**CER = Costo (A) - Costo (B)**

**Beneficio (A) - Beneficio (B) .**

**Costo PTH – Costo de congelación**

**RICE=**

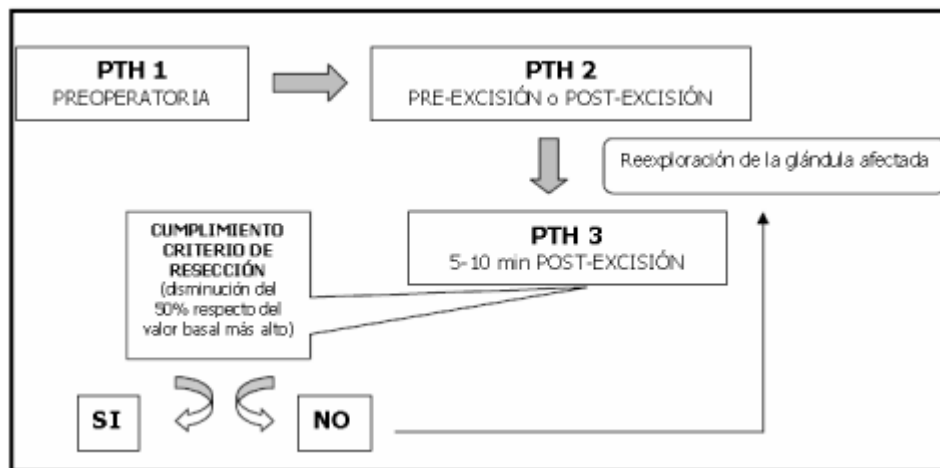
**Efectividad PTH – Efectividad de congelación**

**Fuente:** An introduction to the methods of cost-effectiveness analysis. (2012). Drug and therapeutics bulletin.

Por su parte, para la evaluación de la efectividad de la PTH intraoperatoria, se tomarán las recomendaciones de la *Academia Nacional de Bioquímica Clínica de Estados Unidos (NACB)*. En este sentido, se considera la obtención de muestras basales en el proceso preoperatorio (PTH1), previo a la extirpación. Asimismo, se debe lograr una nueva muestra (PTH2), una vez transcurrido los 5 a 10 minutos de la recesión (PTH3). En caso de evidenciarse una disminución de los niveles de PTH3, en función de los niveles más elevados reportados en PTH1-PTH2 en el orden del 50%, la intervención quirúrgica debe considerarse un éxito.

De la misma manera, puede reportarse en el análisis de las muestras (PTH4) un incremento en la sensibilidad de los resultados producto del tiempo transcurrido luego de la intervención quirúrgica. En caso de que los valores de PTH no tiendan a la disminución, ello sugiere que continúa persistiendo tejido hiperfuncionante residual, o los niveles de PTH lograron valores máximos al realizar la movilización del adenoma.

**Figura 8.** Protocolo PTH intraoperatoria



**Fuente:** Asociación Española de Biopatología Médica, 2010, (p. 416).

Siguiendo este orden de ideas, es de destacar que las muestras que se obtienen deben disponerse en tubo malva EDTAK3, a propósito de analizar el plasma en un tiempo acotado. La evidencia científica demuestra que la mejora en el tiempo de respuesta de los inmunoensayos de PTH son decisivos para determinar la intraoperatoria en un tiempo comprendido entre 10 a 20 minutos.

En cuanto al protocolo a seguir para el análisis del método de biopsia, se toma el propuesto por Delgado (2007) el cual consiste en:

Congelar en solución de dextrina fragmentos de tejido no mayor a las siguientes dimensiones: 2 x 10 x 10 mm, se cortan en secciones cuyo espesor se encuentre en el rango de 10 a 15 micras. Estos cortes se retiran del bisturí con la punta del dedo, permitiendo descongelarse. Los cortes realizados se disponen de forma lineal con pincel de pelo de camello en una solución NaCl al 1%. Seguidamente, se procede a teñir los cortes con azul de metileno en un tiempo no menor a 10

segundos, pero no mayor a 20. Luego dichos cortes se lavan con solución de NaCl al 1%. Los cortes se disponen en medio de glucosa de Brun.

## **5.2 Fuentes de Información y técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para la recolección de datos se utilizaron los datos de las historias clínicas de los pacientes operados en el Hospital Posadas en los años 2018 y 2019. Se realizó congelación o PTH intraoperatoria con la medición del tiempo necesario para cada una de ellas, estos datos se registraron en una ficha individual para cada paciente.

Para considerar los costos de los procedimientos, se utilizaron los valores de aranceles que serán tomados de la resolución 2004/2019 de Hospitales de Gestión Descentralizada del Ministerio de Salud.

El hospital no cuenta con un departamento de costos donde obtener los mismos por lo que se trabajará con valores de aranceles del nomenclador

Debido a la inflación del país los costos se convertirán en unidades equivalentes a los valores monetarios del año que se elige como año base -actualización de los costes- (Puig-Junoy, Ortún-Rubio & Pinto-Prades, 2001).

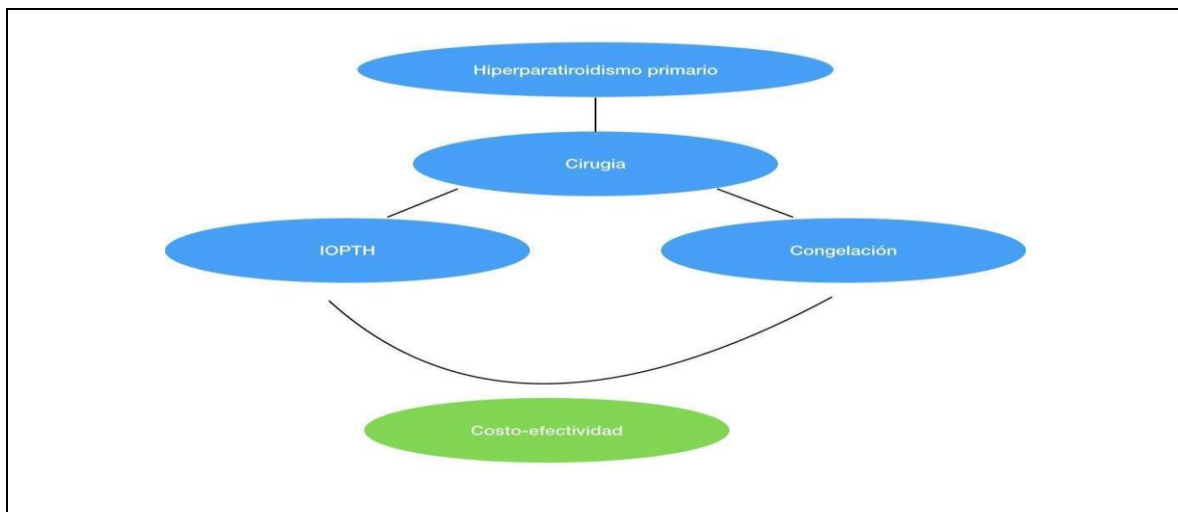
A partir de los datos recolectados se confecciono un cuadro comparativo de las variables para poder llegar a conclusiones de las mismas.

Se evaluarán dos estrategias de tratamiento alternativas para el HPT primario, la IOPTH y la congelación. Se examinó qué estrategia fue más exitosa en el tratamiento de la HPT primaria (es decir, condujo a la incidencia más baja de HPT persistente o falla quirúrgica) y cuál resultó en la tasa más baja de lesión del nervio laríngeo recurrente permanente (RLN).

### 5.2.1 Plan de análisis de los resultados

Se confeccionó un cuadro comparativo de variables a partir del cual se puede realizar un análisis bivariante estadístico. Tomando a los pacientes con hiperparatiroidismo primario sabemos que la resolución quirúrgica permite la curación de la patología, a pesar de ello tenemos dos métodos para corroborar la efectividad de la cirugía en el intraoperatorio, ya sea mediante la congelación de la pieza resecada (paratiroides con adenoma) o mediante la determinación de la PTH intraoperatoria que nos permite evidenciar la disminución de la misma luego de reseca la glándula enferma. Además de ello se realiza un análisis de costo-efectividad de las dos prácticas en los pacientes sometidos al estudio para evaluar cuál de las dos prácticas es más costo-efectiva para el éxito quirúrgico

**Figura 9:** Plan de Análisis de Resultados.



**Fuente:** Elaboración Propia. (2022). El autor no tiene conflicto de intereses.

## 5.3 Universo y características de la muestra.

### 5.3.1 Ámbito de estudio o campo

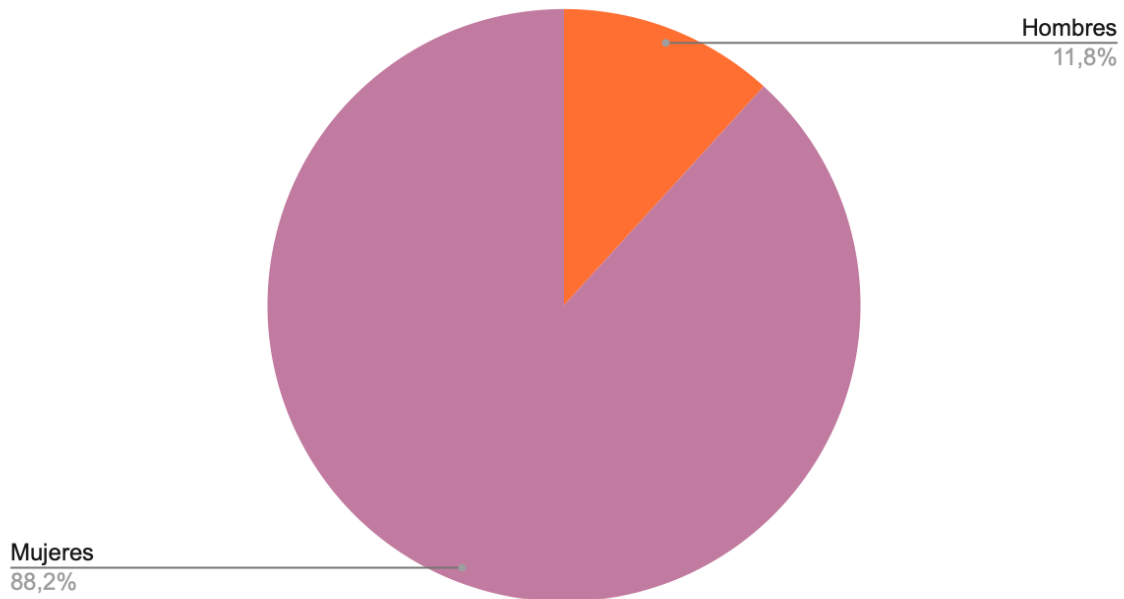
El estudio se realizó en el Hospital Posadas, en la Sección Cirugía de Cabeza y Cuello y debido al alto volumen de cirugías de paratiroides se puede realizar este análisis

comparativo sobre los diferentes métodos de determinación además del seguimiento de los pacientes.

### 5.3.2 Población

Universo: Todos los pacientes con hiperparatiroidismo primario operados en el Hospital Posadas durante los años 2018-2019. n: **34 pacientes**. De ellos 4 fueron hombres (11,8%) y 30 fueron mujeres (88,2%). A su vez, de ellos 16 pacientes fueron controlados con IOPTH, 14 pacientes con congelación intraoperatoria y en 4 casos la cirugía tuvo que proceder a una exploración cervical bilateral por no obtener un resultado satisfactorio en el intraoperatorio con los controles.

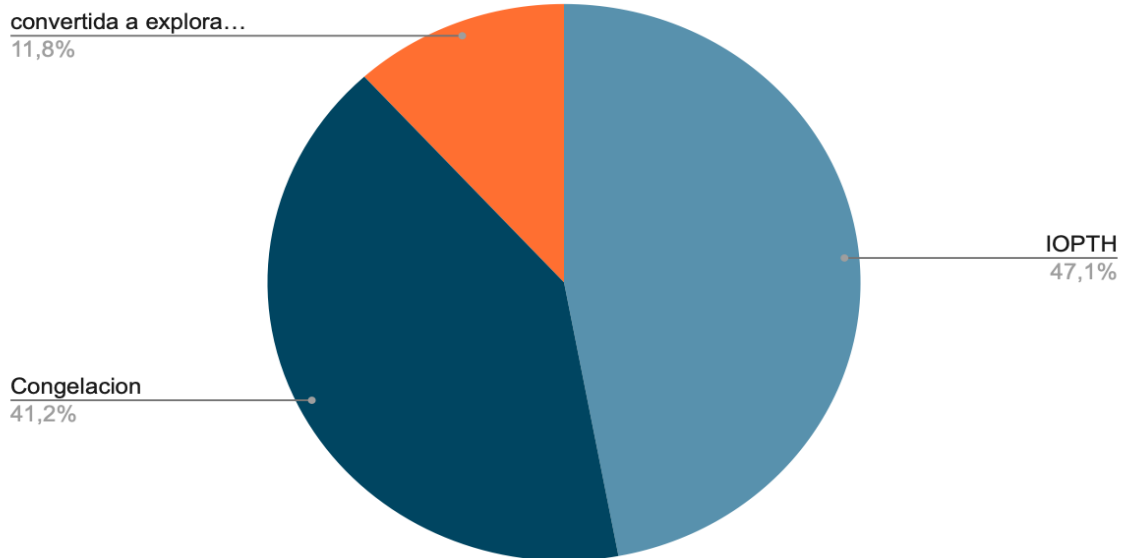
Poblacion de estudio



---

Población de estudio. Fuente: elaboración propia

## Pacientes operados



Pacientes operados. Fuente: elaboración propia

## 6. DESARROLLO

### 6.1 Datos de Historia Clínica de Pacientes

En las siguientes tablas se enumeran los casos reales de pacientes que fueron sometidos a cirugía por hiperparatiroidismo primario. A dichos pacientes se realizó PTH intraoperatoria o congelación con el tiempo operatorio de cada cirugía, donde se puede observar que:

Tabla 2	Listado de pacientes con diagnóstico y tiempo con la conducta intraoperatoria	Tiempo	Técnica utilizada
1	[18/1/18] Paratiroidectomía de adenoma paratiroideo	52	IOPTH
2	[25/1/18] Paratiroidectomia sup izq	46	CONG
3	[16/2/18] Paratiroidectomía inf der	52	IOPTH
4	[6/3/18] Paratiroidectomía inferior derecha	55	CONG
5	[8/3/18] Paratiroidectomia sup e inf izq	66	IOPTH
6	[8/3/18] Paratiroidectomia subtotal + hemitiroidectomía izq por hpt 1rio + lob izq tiroideo con nodulos y microcalcificaciones.	54	CONG
7	[20/3/18] Paratiroidectomía inf izq por hiperparatirpidismo 1rio.	55	IOPTH
8	[29/5/18] Paratiroidectomía inf der por Hiperparatiroidismo primario.	44	CONG
9	[29/6/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por hiperparatiroidismo 1rio.	58	IOPTH
10	[14/8/18] Paratiroidectomía inferior derecha por HPT 1rio.	62	CONG
11	[16/8/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por hiperparatiroidismo primario.	60	IOPTH
12	[16/10/18] Cervicotomia exploradora + paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1rio.	102	convertida a exploración cervical
13	[6/11/18] Paratiroidectomía inf derecha por hiperparatiroidismo primario.	58	CONG
14	[9/11/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por adenoma paratiroideo.	46	IOPTH

15	[20/11/18] Exploración cervical + paratiroidectomía por hpt 1rio.	112	convertida a exploración cervical
16	[11/12/18] Exploración cervical + paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo 1rio.	108	convertida a exploración cervical
17	[21/12/18] Paratiroidectomía inferior derecha por adenoma paratiroideo.	48	CONG
18	[18/12/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por paratiroidismo primario.	44	IOPTH
19	[22/1/19] Paratiroidectomía inferior derecha mini invasiva x hiperparatiroidismo primario.	48	IOPTH
20	[21/11/19] Paratiroidectomía sup izq por hpt1.	44	CONG
21	[14/11/19] Paratiroidectomia subtotal + hemitiroidectomia derecha por hpt1.	85	IOPTH
22	[22/10/19] paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo primario.	51	CONG
23	[15/10/19] paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1.	62	IOPTH
24	[5/9/19] hemitiroidectomia der + paratiroidectomia inf derecha + biopsia ganglionar x hpt 1°.	94	CONG
25	[29/8/19] Paratiroidectomía inferior izquierda por hpt primario	44	IOPTH
26	[27/8/19] Paratiroidectomía inferior izquierda por hpt primario	46	CONG
27	[12/2/19] Paratiroidectomía inferior derecha por adenoma	60	IOPTH
28	[16/4/19] Paratiroidectomía inferior izquierda mini invasiva por HPT primario.	53	CONG
29	[8/3/19] Exploración cervical y paratiroidectomía subtotal por hiperplasia paratiroidea inferior izquierda.	96	convertida a exploración cervical

30	[6/6/19] Paratiroidectomía superior izquierda por hpt 1°.	49	IOPHT
31	[11/7/19] Paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1°	42	CONG
32	[23/7/19] Paratiroidectomía superior derecha por hpt primario	52	IOPHT
33	[22/8/19] Paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo primario.	49	IOPHT
34	[5/11/19] Paratiroidectomía sup izq por hpt1.	44	CONG

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 podemos observar la relación del tiempo operatorio tomado en minutos en relación a las diferentes determinaciones intraoperatorias de medición de PTH intraoperatoria (IOPHT) y congelación (CONG). A partir de estos datos podemos calcular la media de tiempo de las cirugías que fue de 60 minutos. Los tiempos más prolongados fueron de más de 100 minutos que ocurrió en los 4 casos en los cuales se convirtió la cirugía a exploración cervical debido a que no fueron concluyentes los estudios intraoperatorios para determinar cuál glándula es la afectada y se tuvo que realizar una exploración bilateral para determinar cuál era la glándula enferma.

Tabla 3	Valores de calcemia y PTH preoperatorios	Calcemia	PTH
<b>1</b>	[18/1/18] Paratiroidectomía de adenoma paratiroideo	11,1	120
<b>2</b>	[25/1/18] Paratiroidectomia sup izq	10,5	156
<b>3</b>	[16/2/18] Paratiroidectomía inf der	11,3	146
<b>4</b>	[6/3/18] Paratiroidectomía inferior derecha	10,8	144
<b>5</b>	[8/3/18] Paratiroidectomia sup e inf izq	11,0	155

<b>6</b>	[8/3/18] Paratiroidectomía subtotal + hemitiroidectomía izq por hpt 1rio + lob izq tiroideo con nodulos y microcalcificaciones.	10,7	178
<b>7</b>	[20/3/18] Paratiroidectomía inf izq por hiperparatirpidismo 1rio.	11,2	125
<b>8</b>	[29/5/18] Paratiroidectomía inf der por Hiperparatiroidismo primario.	11,1	123
<b>9</b>	[29/6/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por hiperparatiroidismo 1rio.	10,8	167
<b>10</b>	[14/8/18] Paratiroidectomía inferior derecha por HPT 1rio.	11,2	144
<b>11</b>	[16/8/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por hiperparatiroidismo primario.	10,8	134
<b>12</b>	[16/10/18] Cervicotomía exploradora + paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1rio.	11,8	198
<b>13</b>	[6/11/18] Paratiroidectomía inf derecha por hiperparatiroidismo primario.	11,1	177
<b>14</b>	[9/11/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por adenoma paratiroideo.	10,9	167
<b>15</b>	[20/11/18] Exploración cervical + paratiroidectomía por hpt 1rio.	11,4	190
<b>16</b>	[11/12/18] Exploración cervical + paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo 1rio.	11,7	197
<b>17</b>	[21/12/18] Paratiroidectomía inferior derecha por adenoma paratiroideo.	11,0	123
<b>18</b>	[18/12/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por	10,6	132

	paratiroidismo primario.		
<b>19</b>	[22/1/19] Paratiroidectomía inferior derecha mini invasiva x hiperparatiroidismo primario.	10,9	163
<b>20</b>	[21/11/19] Paratiroidectomía sup izq por hpt1.	11,2	173
<b>21</b>	[14/11/19] Paratiroidectomia subtotal + hemitiroidectomia derecha por hpt1.	10,8	145
<b>22</b>	[22/10/19] paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo primario.	11,1	163
<b>23</b>	[15/10/19] paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1.	11,5	156
<b>24</b>	[5/9/19] hemitiroidectomia der + paratiroidectomia inf derecha + biopsia ganglionar x hpt 1°.	11,4	165
<b>25</b>	[29/8/19] Paratiroidectomía inferior izquierda por hpt primario	11,1	143
<b>26</b>	[27/8/19] Paratiroidectomía inferior izquierda por hpt primario	11,6	129
<b>27</b>	[12/2/19] Paratiroidectomía inferior derecha por adenoma	11,7	138
<b>28</b>	[16/4/19] Paratiroidectomía inferior izquierda mini invasiva por HPT primario.	11,0	110
<b>29</b>	[8/3/19] Exploración cervical y paratiroidectomía subtotal por hiperplasia paratiroidea inferior izquierda.	10,9	203
<b>30</b>	[6/6/19] Paratiroidectomía superior izquierda por hpt 1°.	11,2	144
<b>31</b>	[11/7/19] Paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1°	10,7	137
<b>32</b>	[23/7/19] Paratiroidectomía superior derecha por hpt primario	10,9	127
<b>33</b>	[22/8/19] Paratiroidectomía inferior derecha por	11,7	134

	hiperparatiroidismo primario.		
<b>34</b>	[5/11/19] Paratiroidectomía sup izq por hpt1.	11,3	140

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se detallan los valores preoperatorios de la calcemia y la PTH de los pacientes que fueron sometidos a cirugía. Tenemos que tener en cuenta que la PTH es medida en pg/mL y los valores de referencia van de 12 a 88 y para la calcemia la unidad de medición es de mg/dL con un máximo de 10 mg/dL como valor de referencia. Teniendo en cuenta los valores de referencia podemos ver que todos los pacientes sometidos a la cirugía tenían valores aumentados de ambas determinaciones.

Tabla 4	Costos	Pesos	
1	[18/1/18] Paratiroidectomía de adenoma paratiroideo	1918,00	IOPTH
2	[25/1/18] Paratiroidectomia sup izq	933,10	CONG
3	[16/2/18] Paratiroidectomía inf der	1918,00	IOPTH
4	[6/3/18] Paratiroidectomía inferior derecha	933,10	CONG
5	[8/3/18] Paratiroidectomia sup e inf izq	1918,00	IOPTH
6	[8/3/18] Paratiroidectomia subtotal + hemitiroidectomía izq por hpt 1rio + lob izq tiroideo con nodulos y microcalcificaciones.	933,10	CONG
7	[20/3/18] Paratiroidectomía inf izq por hiperparatirpidisno 1rio.	1918,00	IOPTH
8	[29/5/18] Paratiroidectomía inf der por Hiperparatiroidismo primario.	933,10	CONG

9	[29/6/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por hiperparatiroidismo 1rio.	1918,00	IOPTH
10	[14/8/18] Paratiroidectomía inferior derecha por HPT 1rio.	933,10	CONG
11	[16/8/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por hiperparatiroidismo primario.	1918,00	IOPTH
12	[16/10/18] Cervicotomía exploradora + paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1rio.	convertida a exploración cervical	
13	[6/11/18] Paratiroidectomía inf derecha por hiperparatiroidismo primario.	933,10	CONG
14	[9/11/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por adenoma paratiroideo.	1918,00	IOPTH
15	[20/11/18] Exploración cervical + paratiroidectomía por hpt 1rio.	convertida a exploración cervical	
16	[11/12/18] Exploración cervical + paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo 1rio.	convertida a exploración cervical	
17	[21/12/18] Paratiroidectomía inferior derecha por adenoma paratiroideo.	933,10	CONG
18	[18/12/18] Paratiroidectomía inferior izquierda por paratiroidismo primario.	1918,00	IOPTH
19	[22/1/19] Paratiroidectomía inferior derecha mini invasiva x hiperparatiroidismo primario.	1918,00	IOPTH
20	[21/11/19] Paratiroidectomía sup izq por hpt1.	933,10	CONG
21	[14/11/19] Paratiroidectomia subtotal +	1918,00	IOPTH

	hemitiroidectomia derecha por hpt1.		
22	[22/10/19] paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo primario.	933,10	CONG
23	[15/10/19] paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1.	1918,00	IOPHTH
24	[5/9/19] hemitiroidectomia der + paratiroidectomia inf derecha + biopsia ganglionar x hpt 1°.	933,10	CONG
25	[29/8/19] Paratiroidectomía inferior izquierda por hpt primario	1918,00	IOPHTH
26	[27/8/19] Paratiroidectomía inferior izquierda por hpt primario	933,10	CONG
27	[12/2/19] Paratiroidectomía inferior derecha por adenoma	1918,00	IOPHTH
28	[16/4/19] Paratiroidectomía inferior izquierda mini invasiva por HPT primario.	933,10	CONG
29	[8/3/19] Exploración cervical y paratiroidectomía subtotal por hiperplasia paratiroidea inferior izquierda.	convertida a exploración cervical	
30	[6/6/19] Paratiroidectomía superior izquierda por hpt 1°.	1918,00	IOPHTH
31	[11/7/19] Paratiroidectomía inferior derecha por hpt 1°	933,10	CONG
32	[23/7/19] Paratiroidectomía superior derecha por hpt primario	1918,00	IOPHTH

33	[22/8/19] Paratiroidectomía inferior derecha por hiperparatiroidismo primario.	1918,00	IOPTH
34	[5/11/19] Paratiroidectomía sup izq por hpt1.	933,10	CONG

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se detallan los gastos de los dos procedimientos de verificación de resección de la glándula paratiroides enferma, los mismos son expresados en pesos argentinos y los casos en los cuales se tuvo que realizar una exploración bilateral no se detallaron los gastos porque incluyen varias determinaciones dependiendo de los resultados hasta obtener un resultado satisfactorio y finalizar la cirugía.

## 6.2 Análisis costo – efectividad

Según la fórmula de análisis, mencionada en la metodología, se demuestra en la siguiente tabla que:

Tabla 5

Costo de la PTH	\$959,00	Se multiplica por dos porque son dos determinaciones	\$1918
Costo de la congelación	\$933,10		\$933,10
Efectividad de la IOPTH	99%		
Efectividad de la congelación	70%		
Cálculo del RICE (ICER)	<b>Costo PTH – Costo de congelación</b> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> <b>Efectividad PTH – Efectividad de congelación</b>	$\frac{1918 - 933,10}{99 - 96,5}$	$\frac{984,9}{2,5} = 393,96$

La PTH intraoperatoria \$959 (la PTH se duplica porque son dos determinaciones intraoperatorias) y congelación \$933,1 y las efectividades de las dos determinaciones. Para la PTH nombran el 99% y para la congelación tomamos en promedio el 96,5%.

Según Anton RC "El papel del patólogo en la cirugía paratiroidea se basa en gran medida en identificar el tejido como paratiroides y distinguir la paratiroides normal de la anormal. Se estima que la incidencia de hiperparatiroidismo primario es tan alta como 1 de cada 1000 personas, con la gran mayoría de los casos representando adenoma, un porcentaje más pequeño que comprende hiperplasia y casos extremadamente raros de adenoma doble o carcinoma. La distinción entre hiperplasia y el adenoma no se basa en criterios patológicos, sino en hallazgos operatorios; en condiciones óptimas, se deben identificar todas las paratiroides. Se ha demostrado que las operaciones exitosas están fuertemente asociadas con la experiencia del cirujano, con tasas de curación de 95% a 98% después de la exploración cervical y la identificación de todas las glándulas paratiroides. La biopsia de cada paratiroides no es necesaria y puede provocar hipoparatiroidismo posoperatorio." (Anton RC, et al, 2005)

Incluso se ha comprobado la superioridad de la determinación de HPT cuando se compara con el resultado del corte por congelación, en especial cuando más de una glándula está afectada. Es en esta situación cuando son más propensos los errores de patología durante el transoperatorio, puesto que el cirujano verá una glándula grande que enviará a patología, y si sugiere el diagnóstico de "adenoma", el cirujano creerá que el problema ha sido corregido; mientras que por medio de la valoración intraoperatoria de la HPT, ese podrá percatarse si es que la cirugía debe continuar (si la concentración de la hormona no ha disminuido), sea cual fuere el diagnóstico de patología.

Los datos de los costos fueron obtenidos de la página de la Legislación en Salud de la República Argentina en la sección Hospitales públicos descentralizados (<http://leg.msal.gov.ar/atlas/hpgd.html>) .

Según Aksoy SÖ, et al la toma de muestras de IOPTH es un método seguro y eficaz, cuyo éxito depende de la experiencia del cirujano y del adecuado cribado preoperatorio. Este estudio enfatiza que el muestreo IOPTH es una práctica de vanguardia, que no ofrece ninguna de las desventajas de los métodos convencionales. El uso concomitante de ecografía de cuello y gammagrafía con tecnecio 99m Sestamibi (99mTc MIBI) localizó con éxito las glándulas paratiroides hiperfuncionantes en casi el 96% de los casos. En

comparación con el grupo IOPTH, el tiempo de operación fue mayor en el grupo de congelación intraoperatoria ( $p < 0,001$ ) y la necesidad de suplementos de calcio (Ca) postoperatorio fue mayor ( $p < 0,001$ ). La duración de la hospitalización (días) fue significativamente mayor en el grupo de congelación intraoperatoria ( $4,2 \pm 3,4$  vs.  $2,6 \pm 1,9$ ) en comparación con la del grupo IOPTH ( $p < 0,001$ ). Además, la tasa de recurrencia en el grupo de congelación fue significativamente mayor que en el grupo IPOTH ( $p = 0,002$ ).

A partir de estos resultados los autores concluyen que el éxito en la cirugía de paratiroides se debe a tres factores: indicación correcta, localización precisa y cirujano experimentado. (Aksoy SO, et al, 2021)

## **7. CONCLUSIONES**

A partir de los resultados obtenidos y la bibliografía citada de otros centros en las experiencias de cirugías de paratiroides que son sometidas a IOPTH y congelación intraoperatoria podemos concluir que la IOPTH es más efectiva en predecir la curación del hiperparatiroidismo en la evaluación intraoperatoria teniendo en cuenta la tasa de recurrencia, la estadía hospitalaria y la necesidad de suplementación de calcio. Teniendo en cuenta ello y según lo calculado en la tabla 5 el RICE arroja un resultado de 393,96 y teniendo en cuenta que es un Rice positivo, lo que indica es que su determinación resulta ser más costosa, siendo más efectiva la PTH; por lo que, a modo de conclusión, la PTH intraoperatoria es más costosa pero más efectiva que la congelación.

Este trabajo logro determinar en base a la información disponible que, la PTH intraoperatoria es más costosa pero más efectiva que la congelación. Sin embargo las complicaciones de estas cirugías, son las que pueden llegar a modificar los tiempos previstos de los procedimientos, y por ende la persistencia o recurrencia de la enfermedad.

### **La PTH intraoperatoria: el método más efectivo**

#### **Posibilidades de la Técnica<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Cita completa del artículo de investigación ¿Siguen siendo útiles la determinación de (PTH) intraoperatorio hoy en día?, Martínez Santos, Martín Callejón, Lucena Navarro, Gándara Adán (Cirugía Andaluza, 2018)

La PTHio fue sugerida por Nussbaum (et al) en 1988 y fueron Chapuis (et al). quienes describieron en 1992 la curva de descenso de PTH hasta los 90 minutos posteriores a la resección. Se comercializó en 1996 y comenzó a estar disponible en los centros hospitalarios la determinación rápida para su uso durante la cirugía del HPTP.

La PTH es un polipéptido de 84 aa con una vida media de 2-4 min. Hay una gran heterogeneidad de los péptidos circulantes: activos (PTH entera, amino-PTH) e inactivos (N truncadas, fragmentos C-terminales). La mayoría de los aparatos disponibles en los hospitales usan métodos de segunda generación automatizados que miden PTH intacta (formas activas y N truncadas). En un sujeto sano la PTH intacta equivale al 20% de los péptidos circulantes y en IRC al 5%. Cada método tiene un fabricante distinto, utiliza diferentes reactivos y trazadores y tiene intervalos de referencia no comparables entre sí.

La PTHio ofrece información funcional en tiempo real durante la paratiroidectomía y predice los valores postoperatorios de la calcemia (que determinan la curación) pero no de la PTH.

La muestra se puede analizar dentro del quirófano o en el laboratorio central y el tiempo requerido estaría entre 15-60 minutos según los medios y circunstancias de cada centro. El tiempo de respuesta es la suma del transporte de las muestras, la preparación de la muestra con centrifugado (9 min) y el tiempo de incubación. En los últimos años se ha conseguido reducir los tiempos de incubación (aumentando la temperatura, agitación, cambiando volúmenes de muestra y reactivos) a 10-12 min y en nuestra experiencia particular el tiempo total es de unos 30 minutos. Para los hospitales con gran distancia del quirófano al laboratorio o dificultades en la logística, el tiempo se puede alargar indebidamente y son interesantes los aparatos portátiles dentro del quirófano con un tiempo de respuesta de 15 minutos.

Otra de las utilidades de dicha técnica también sería la posibilidad de determinar la PTHio de muestras de aspiración con aguja fina para distinguir tejido paratiroideo de otros. Esto puede servir para diferenciar un nódulo tiroideo de una paratiroides intratiroidea sin necesidad de estudio histopatológico y tiene una especificidad del 100%. Coan (et al). Han calculado que la PTH en líquido del aspirado es el diagnóstico diferencial de nódulos en

quirófano, debe ser al menos 1,5 veces mayor que la PTH sérica basal para confirmar tejido paratiroideo.

Además, también es posible medir el gradiente entre ambas venas yugulares internas (tomando las muestras lo más caudal posible con control ecográfico) para intentar limitar la paratiroidectomía a un lado del cuello en los casos en los que no haya sido posible localizar la enfermedad preoperatoriamente.

Según lo anterior, varios estudios consideran que:

(...) La PTH tiene una vida media plasmática muy breve (3 a 5 min). En la última década, se han desarrollado ensayos para la medición intraoperatoria de PTH que permiten conocer su nivel pocos minutos después de la resección de posibles glándulas paratiroides causantes de hiperparatiroidismo primario. De esta forma, se ha extendido progresivamente el uso de PTH intraoperatoria (PTH<sub>i</sub>) para anticipar la curación quirúrgica del hiperparatiroidismo primario, con resultados mayormente favorables en series extranjeras (Udelsman, et al, 2009).

Esta investigación, según los datos obtenidos en el análisis, demuestra que la PTH<sub>io</sub> es el método más efectivo puesto que:

“La biopsia por congelación es una importante herramienta de la patología que consiste en emitir un diagnóstico histopatológico en tejido fresco congelado en el menor tiempo posible. No obstante, el desconocimiento de esta técnica implica gastos excesivos en el sistema de salud, una mayor morbimortalidad en los pacientes, conductas terapéuticas innecesarias, una mayor tasa de recidiva tumoral y resultados estéticos desfavorables. (...)”

A partir de la bibliografía podemos asegurar que la IOPTH es un método seguro y eficaz, cuyo éxito depende de la experiencia del cirujano y del adecuado estudio preoperatorio del paciente. Es por ello que el éxito en la cirugía de paratiroides se debe a tres factores: indicación correcta, localización precisa y cirujano experimentado.

## 8. DISCUSIÓN

### La importancia del centro de costos en los hospitales

Uno de los sectores más afectados en los cambios de políticas públicas tiene que ver con las proyecciones del sistema de salud, donde la mayoría de las instituciones de salud enfrenta dificultades financieras por cuenta del desconocimiento de los costos reales de sus servicios prestados, procesos improcedentes en la sistematización de estos costos y estructura organizacional.

Es por lo anterior, que se hace fundamental pensar en los centros de costos dentro de los hospitales, como una dependencia que permitirá conocer las causas de los costos de cada actividad (productos y servicios), lo que conlleva, además de identificar cuáles son los componentes que pueden ser administrados de manera más efectiva, sin la pérdida de calidad y esto contribuye para la toma de decisiones estratégicas.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Fahy, B. N., Bold, R. J., Beckett, L., & Schneider, P. D. (2002). Modern parathyroid surgery: a cost-benefit analysis of localizing strategies. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*, 137(8), 917–923. <https://doi.org/10.1001/archsurg.137.8.917>
2. Morris, L. F., Zanocco, K., Ituarte, P. H., Ro, K., Duh, Q. Y., Sturgeon, C., & Yeh, M. W. (2010). The value of intraoperative parathyroid hormone monitoring in localized primary hyperparathyroidism: a cost analysis. *Annals of surgical oncology*, 17(3), 679–685. <https://doi.org/10.1245/s10434-009-0773-1>
3. Ypsilantis, E., Charfare, H., & Wassif, W. S. (2010). Intraoperative PTH Assay during Minimally Invasive Parathyroidectomy May Be Helpful in the Detection of Double Adenomas and May Minimise the Risk of Recurrent Surgery. *International journal of endocrinology*, 2010, 178671. <https://doi.org/10.1155/2010/178671>
4. Udén, P., Chan, A., Duh, Q. Y., Siperstein, A., & Clark, O. H. (1992). Primary hyperparathyroidism in younger and older patients: symptoms and outcome of surgery. *World journal of surgery*, 16(4), 791–798. <https://doi.org/10.1007/BF02067389>
5. Sosa, J. A., Powe, N. R., Levine, M. A., Udelsman, R., & Zeiger, M. A. (1998). Profile of a clinical practice: Thresholds for surgery and surgical outcomes for patients with primary

- hyperparathyroidism: a national survey of endocrine surgeons. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 83(8), 2658–2665. <https://doi.org/10.1210/jcem.83.8.5006>
6. Hersh, A. L., Black, W. C., & Tosteson, A. N. (1999). Estimating the population impact of an intervention: a decision-analytic approach. *Statistical methods in medical research*, 8(4), 311–330. <https://doi.org/10.1177/096228029900800404>
  7. Ramsey, S. D., McIntosh, M., Etzioni, R., & Urban, N. (2000). Simulation modeling of outcomes and cost effectiveness. *Hematology/oncology clinics of North America*, 14(4), 925–938. [https://doi.org/10.1016/s0889-8588\(05\)70319-1](https://doi.org/10.1016/s0889-8588(05)70319-1)
  8. Greene, A. K., Mowschenson, P., & Hodin, R. A. (1999). Is sestamibi-guided parathyroidectomy really cost-effective?. *Surgery*, 126(6), 1036–1041. <https://doi.org/10.1067/msy.2099.102044>
  9. Dackiw, A. P., Sussman, J. J., Fritsche, H. A., Jr, Delpassand, E. S., Stanford, P., Hoff, A., Gagel, R. F., Evans, D. B., & Lee, J. E. (2000). Relative contributions of technetium Tc 99m sestamibi scintigraphy, intraoperative gamma probe detection, and the rapid parathyroid hormone assay to the surgical management of hyperparathyroidism. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*, 135(5), 550–557. <https://doi.org/10.1001/archsurg.135.5.550>
  10. Denham, D. W., & Norman, J. (1998). Cost-effectiveness of preoperative sestamibi scan for primary hyperparathyroidism is dependent solely upon the surgeon's choice of operative procedure. *Journal of the American College of Surgeons*, 186(3), 293–305. [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(98\)00016-7](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(98)00016-7)
  11. Song, A. U., Phillips, T. E., Edmond, C. V., Moore, D. W., & Clark, S. K. (1999). Success of preoperative imaging and unilateral neck exploration for primary hyperparathyroidism. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 121(4), 393–397. [https://doi.org/10.1016/S0194-5998\(99\)70227-5](https://doi.org/10.1016/S0194-5998(99)70227-5)
  12. Goldstein, R. E., Blevins, L., Delbeke, D., & Martin, W. H. (2000). Effect of minimally invasive radioguided parathyroidectomy on efficacy, length of stay, and costs in the management of primary hyperparathyroidism. *Annals of surgery*, 231(5), 732–742. <https://doi.org/10.1097/00000658-200005000-00014>
  13. Chen, H., Sokoll, L. J., & Udelsman, R. (1999). Outpatient minimally invasive parathyroidectomy: a combination of sestamibi-SPECT localization, cervical block anesthesia, and intraoperative parathyroid hormone assay. *Surgery*, 126(6), 1016–1022. <https://doi.org/10.1067/msy.2099.101433>

14. Johnson, N. A., Carty, S. E., & Tublin, M. E. (2011). Parathyroid imaging. *Radiologic clinics of North America*, 49(3), 489–vi. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2011.02.009>
15. Cakal, E., Cakir, E., Dilli, A., Colak, N., Unsal, I., Aslan, M. S., Karbek, B., Ozbek, M., Kilic, M., Delibasi, T., & Sahin, M. (2012). Parathyroid adenoma screening efficacies of different imaging tools and factors affecting the success rates. *Clinical imaging*, 36(6), 688–694. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2012.01.038>
16. Akerström, G., Malmaeus, J., & Bergström, R. (1984). Surgical anatomy of human parathyroid glands. *Surgery*, 95(1), 14–21.
17. Wang C. (1976). The anatomic basis of parathyroid surgery. *Annals of surgery*, 183(3), 271–275. <https://doi.org/10.1097/00000658-197603000-00010>
18. AACE/AAES Task Force on Primary Hyperparathyroidism (2005). The American Association of Clinical Endocrinologists and the American Association of Endocrine Surgeons position statement on the diagnosis and management of primary hyperparathyroidism. *Endocrine practice : official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists*, 11(1), 49–54. <https://doi.org/10.4158/EP.11.1.49>
19. Plantalech L, Pozzo J, Sarli S, Spivacow R. Primer Consenso argentino sobre patologías endocrinológicas. Hiperparatiroidismo Primario (Consenso-Panel de expertos). *RAEM* 2006; 43:168-7.
20. Dilla T. y Sacristán, J. A. (2006). *Evaluación Económica de Intervenciones Sanitarias* (pp. 65-74). Barcelona, España: Doyma.
21. Drummond, M. F. (2001). *Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria*. Ediciones Díaz de santos.
22. Schweiger, A., De la Puente C. "El Tablero de Control, Presupuesto y Costos en Hospitales Públicos", *Inv. Com. Nacional de Salud Investiga, Estudio Multicéntrico, U. Isalud, M. Salud*. 2008.
23. Schweiger, A. y Spadafora S, (2007) et. al. "Costos Hospitalarios", Mimeo, Publicaciones Isalud (IV).
24. Clarke B. L. (2013). Epidemiology of primary hyperparathyroidism. *Journal of clinical densitometry : the official journal of the International Society for Clinical Densitometry*, 16(1), 8–13. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2012.11.009>
25. Khan, A. A., Hanley, D. A., Rizzoli, R., Bollerslev, J., Young, J. E., Rejnmark, L., Thakker, R., D'Amour, P., Paul, T., Van Uum, S., Shrayyef, M. Z., Goltzman, D., Kaiser, S., Cusano, N. E., Bouillon, R., Mosekilde, L., Kung, A. W., Rao, S. D., Bhadada, S. K., Clarke, B. L., ... Bilezikian, J. P. (2017). Primary hyperparathyroidism: review and recommendations on evaluation,

diagnosis, and management. A Canadian and international consensus. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 28(1), 1–19.

<https://doi.org/10.1007/s00198-016-3716-2>

26. Mollerup, C. L., Bollerslev, J., & Blichert-Toft, M. (1994). Primary hyperparathyroidism: incidence and clinical and biochemical characteristics. A demographic study. *The European journal of surgery = Acta chirurgica*, 160(9), 485–489.

27. An introduction to the methods of cost-effectiveness analysis. (2012). *Drug and therapeutics bulletin*, 50(7), 81–84. <https://doi.org/10.1136/dtb.2012.06.0118>

28. Puig-Junoy, J., Ortún-Rubio, V., & Pinto-Prades, J. L. (2001). Los costes en la evaluación económica de tecnologías sanitarias. *Atención primaria*, 27(3), 186–189.

[https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(01\)78795-1](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(01)78795-1)

29. Johnston, K., Buxton, M. J., Jones, D. R., & Fitzpatrick, R. (1999). Assessing the costs of healthcare technologies in clinical trials. *Health technology assessment (Winchester, England)*, 3(6), 1–76.

30. Martínez Santos C, Martín Callejón G, Lucena Navarro F, Gándara Adán N. ¿Sigue siendo útil el examen de hormona paratiroidea (PTH) intraoperatorio hoy en día? *Cir Andal*.

2020;31(3):282-86. DOI: 10.37351/2020313.9 disponible en:

[https://www.asacirujanos.com/admin/upfiles/revista/2020/Cir\\_Andal\\_vol31\\_n3\\_09.pdf](https://www.asacirujanos.com/admin/upfiles/revista/2020/Cir_Andal_vol31_n3_09.pdf)

31. Udelsman R, Pasiaka JL, Sturgeon C, Young JE, Clark OH. Surgery for asymptomatic primary hyperparathyroidism: proceedings of the third international workshop. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94: 366-72.

32. Yeison Carlosama-Rosero, Natalia Reyes Gutiérrez, Mariam C. Rolón, Eduin A. Rosero. Biopsia por congelación: recomendaciones en la práctica clínica y dermatológica, disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cancerologia-361-articulo-biopsia-por-congelacion-recomendaciones-practica-S0123901514000110>

33. C. Rodríguez Jiménez, S. Guadalix Iglesias, R. Sánchez Windt. Hiperparatiroidismo primario e hipoparatiroidismos. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. Volume 11, Issue 16, 2012, Pages 951-960, ISSN 0304-5412.

34. Giovanella, Luca & Bacigalupo, Lorenzo & Treglia, Giorgio & Piccardo, Arnoldo. (2021). Will 18F-fluorocholine PET/CT replace other methods of preoperative parathyroid imaging?. *Endocrine*. 71. 1-13. 10.1007/s12020-020-02487-y.

35. C. Rodríguez Jiménez, S. Guadalix Iglesias, R. Sánchez Windt. Hiperparatiroidismo primario e hipoparatiroidismos. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada*

Acreditado, Volume 11, Issue 16, 2012, Pages 951-960, ISSN 0304-5412.

[https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(12\)70410-9](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(12)70410-9).

36. Anton RC, Wheeler TM.(2005) Frozen section of thyroid and parathyroid specimens. Arch Pathol Lab Med. 2005 Dec;129(12):1575-84. doi:10.5858/2005-129-1575-FSOTAP. PMID: 16329730.

37. Aksoy SÖ, Adiyaman SC, Çevlik AD, Güray Durak M, Seçil M, Sevinç Aİ (2021). Intra-operative parathyroid hormone evaluation is superior to frozen section analysis in parathyroid surgery. Am J Otolaryngol. 2021 May-Jun;42(3):102886. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102886. Epub 2021 Jan 12. PMID: 33460974.

## 10. Anexo

**Tabla 6.** Glosario.

Hiperparatiroidismo (HPT)	Alteración de las glándulas paratiroides que segregan mayor cantidad de hormona
Hormona Paratiroides o Parathormona (PTH)	Hormona segregada por las glándulas paratiroides
Exploración de cuello bilateral no dirigida (BNE)	Cirugía en la cual se realiza una exploración bilateral del cuello en búsqueda de la glándula paratiroides enferma
Paratiroidectomía	Cirugía de extirpación de una o más glándulas paratiroides.
Hipercalcemia	Nivel de calcio en la sangre superior al normal.
Glándula	Órgano cuya función es producir una secreción que puede verse a través de la piel o de las mucosas, como las glándulas salivales y sudoríparas, o al torrente sanguíneo, como el tiroides.
Órgano	Cada una de las partes del cuerpo animal o vegetal que ejercen una función.

Mineralización ósea	Proceso de remodelación del hueso por el cual requiere de calcio, fósforo y vitamina D para formar nuevo hueso de calidad para las fuerzas mecánicas.
Adenoma	Tumor benigno del tejido glandular.
Glándulas endocrinas	Conjunto de glándulas que producen sustancias mensajeras llamadas hormonas, vertiéndose sin conducto excretor, directamente a los capilares sanguíneos, que las llevan a las células, llamadas células blanco, para que realicen su función
Osteoporosis	Enfermedad en la cual los huesos se vuelven frágiles y más propensos a romperse (fracturarse).
Fracturas patológicas	Fractura de un hueso que no es debida a un traumatismo. En este caso a la falta de mineralización ósea
Nefrolitiasis	Se llama cálculos renales o nefrolitiasis a una condición médica común en la que se acumulan trozos de material sólido entre el tubo entre el riñón y la vejiga
Insuficiencia renal	Afección que provoca que los riñones pierden la capacidad de eliminar los desechos y equilibrar los fluidos.
Gammagrafía con Sestamibi	Prueba de imagenología que se usa para encontrar glándulas paratiroides hiperactivas. El paciente recibe una inyección de una pequeña cantidad de sustancia radiactiva llamada tecnecio, que se une a otra sustancia llamada sestamibi. Esta sustancia se acumula en las glándulas hiperactivas y luego, se toma una imagen con una cámara gamma (una cámara especial que detecta la radiactividad).
Costo	Se define como coste o costo al valor que se da a un consumo de factores de producción dentro de la realización de un bien o un servicio como actividad económica.
Efectividad	Es la capacidad de conseguir el efecto deseado en lo que se realiza. En economía, este concepto también se relaciona con lo realmente causado en el caso de variables.

Utilidad	Es la medida de satisfacción por la cual los individuos valoran la elección de determinados bienes o servicios.
Años de vida ajustados por calidad (AVACs o QALYs)	Es una medida de estado de la salud, que considera tanto la cantidad como la calidad de vida. Se utiliza en la evaluación económica para valorar la rentabilidad de las intervenciones médicas. Un QALY equivale a un año en perfecto estado de salud. Los QALYs se pueden utilizar para informar decisiones personales, evaluar programas de salud y establecer prioridades para futuros programas.
Años de vida ajustados por discapacidad (DALYs)	Es una medida de carga de la enfermedad global, expresado como el número de años perdidos debido a enfermedad, discapacidad o muerte prematura.
Beneficio	Es la cantidad monetaria resultante de la diferencia entre ingresos y costes de una inversión, negocio o cualquier otra actividad económica.

**Fuente:** Elaboración Propia. (2022).