

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Medicina Humana
Segunda Especialidad en Urología



**Concordancia entre el Volumen Prostático estimado por Ecografía
Preoperatoria y el Volumen Prostático Real encontrado durante
Prostatectomía Abierta en Pacientes con Hiperplasia Benigna Prostática
atendidos en el Hospital III Yanahuara, Julio 2022-Junio 2025**

Proyecto de Investigación presentado por M.C.:

Sosa Mejia, Jhon Henry

ORCID: 0009-0005-3012-720X

Para optar el Título de Segunda Especialidad en Urología

Asesor:

Salas Palma, Daniel Fernando

ORCID: 0009-0005-4994-8489

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN UROLOGIA
SEGUNDA ESPECIALIDAD CON PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
DICTAMEN APROBACIÓN DE PROYECTO / PLAN

Arequipa, 14 de Enero del 2026

Dictamen: 017942-A-FMH-2026

Visto el proyecto / plan del expediente 017942, presentado por:

2022971191 - SOSA MEJIA JHON HENRY

Titulado:

**CONCORDANCIA ENTRE EL VOLUMEN PROSTÁTICO ESTIMADO POR ECOGRAFÍA
PREOPERATORIA Y EL VOLUMEN PROSTÁTICO REAL ENCONTRADO DURANTE
PROSTATECTOMÍA ABIERTA EN PACIENTES CON HIPERPLASIA BENIGNA PROSTÁTICA
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL III YANAHUARA, JULIO 2022-JUNIO 2025**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**09165385 - SAPAICO DEL CASTILLO CESAR AUGUSTO
DICTAMINADOR**



Concordancia entre el Volumen Prostático estimado por Ecografía Preoperatoria y el Volumen Prostático Real encontrado durante Prostatectomía Abierta en Pacientes con Hiperplasia Benigna Prostática

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

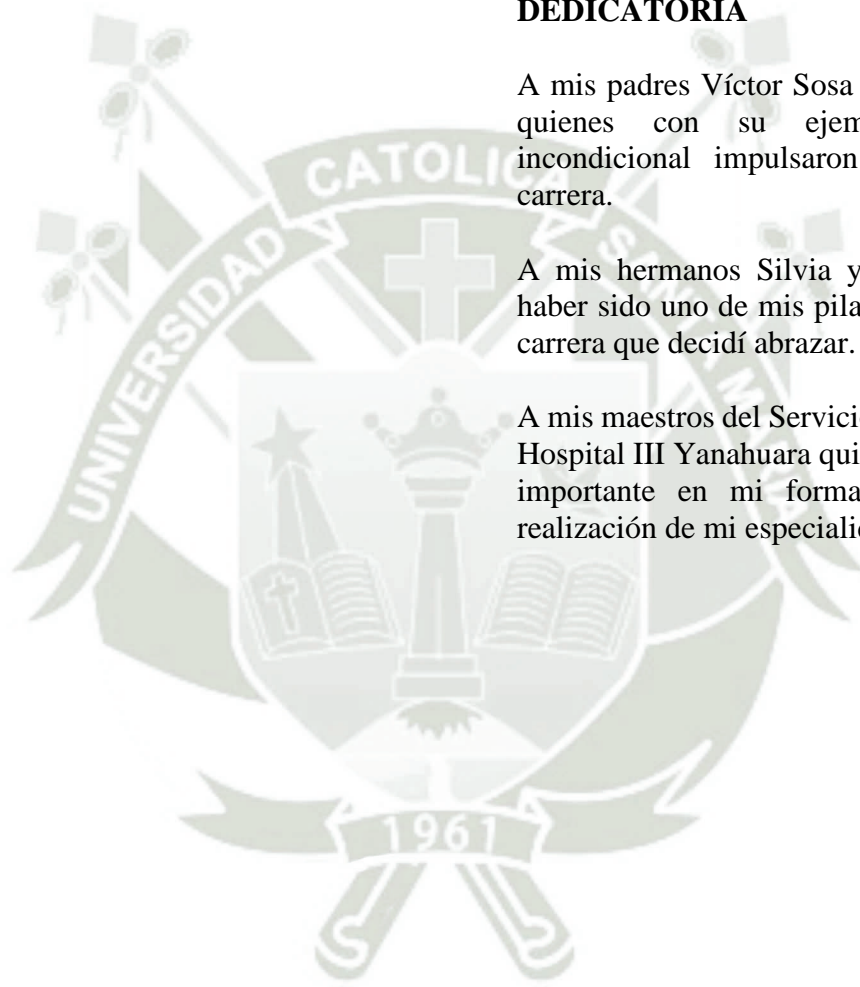
1	urologiacolombiana.com Fuente de Internet	1%
2	biblioteca.upt.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	Juan A. Lozano-Arce, Juan C. Londoño-Cano, Juan M. Restrepo-Jalle, Sebastián A. Cabrales-Contreras. "Volumen prostático: propuestas y limitaciones para la medición ecográfica", Revista Urología Colombiana / Colombian Urology Journal, 2025 Publicación	1%
5	Laura Redón-Gálvez, Roberto Molina-Escudero, Manuel Álvarez-Ardura, Monserrat Dorado-Valentín et al. "Ecografía transrectal y tacto rectal en la estimación del volumen prostático. Aplicación a la práctica clínica", Urología Colombiana, 2016 Publicación	1%
6	Salluca Vásquez, Candy. "Anestesia epidural versus anestesia raquídea en cirugías de hiperplasia benigna de próstata en el Hospital	1%

DEDICATORIA

A mis padres Víctor Sosa y Zenovia Mejía quienes con su ejemplo y apoyo incondicional impulsaron y forjaron mi carrera.

A mis hermanos Silvia y Gianfranco por haber sido uno de mis pilares en esta noble carrera que decidí abrazar.

A mis maestros del Servicio de Urología del Hospital III Yanahuara quienes fueron parte importante en mi formación durante la realización de mi especialidad.



RESUMEN

Introducción: La hiperplasia prostática benigna (HPB) es una patología urológica frecuente en varones adultos, cuya evaluación preoperatoria del volumen prostático resulta determinante para la planificación quirúrgica y la toma de decisiones clínicas. La ecografía preoperatoria, tanto transabdominal como transrectal, es el método de imagen más utilizado para estimar dicho volumen; sin embargo, existen reportes de variabilidad en la concordancia entre el volumen estimado por ecografía y el volumen real de la pieza quirúrgica, lo que puede influir en la elección del abordaje terapéutico. **Objetivo:** El presente proyecto tiene como objetivo determinar la concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen real de la pieza quirúrgica en pacientes sometidos a prostatectomía abierta por HPB. **Metodología:** Se propone un estudio observacional, retrospectivo, analítico y de diseño transversal, basado en la revisión documental de historias clínicas de pacientes intervenidos quirúrgicamente. La población estará conformada por varones sometidos a prostatectomía abierta, y la muestra se definirá mediante muestreo censal. Se recolectarán variables clínicas y ecográficas, incluyendo edad, antígeno prostático específico, tipo de ecografía, volumen prostático estimado y volumen real obtenido a partir del peso de la pieza quirúrgica. **Resultados:** Posterior a la recolección de datos, se valorará la concordancia del volumen prostático entre la ecografía y la cirugía. El análisis considerará estadística descriptiva y el coeficiente de correlación intraclassa con el gráfico de Bland-Altman.

Palabras clave: hiperplasia prostática benigna, ecografía, prostatectomía.

ABSTRACT

Introduction: Benign prostatic hyperplasia (BPH) is a common urological condition in adult men, in which preoperative assessment of prostate volume plays a key role in surgical planning and clinical decision-making. Preoperative ultrasonography, either transabdominal or transrectal, is the most widely used imaging method to estimate prostate volume; however, variability in the agreement between ultrasound-estimated volume and the actual volume of the surgical specimen has been reported, potentially influencing therapeutic choices. **Objective:** The aim of this research project is to determine the agreement between prostate volume estimated by preoperative ultrasonography and the actual volume of the surgical specimen in patients undergoing open prostatectomy for BPH. **Methodology:** An observational, retrospective, analytical, cross-sectional study is proposed, based on a documentary review of medical records from surgically treated patients. The study population will consist of men who underwent open prostatectomy, and the sample will be defined by census sampling. Clinical and imaging variables will be collected, including age, preoperative prostate-specific antigen levels, type of ultrasonography, ultrasound-estimated prostate volume, and actual prostate volume derived from the weight of the surgical specimen. **Results:** After data collection, the agreement of prostate volume between ultrasonography and surgery will be assessed. The analysis will include descriptive statistics and the intraclass correlation coefficient with the Bland-Altman plot.

Keywords: benign prostatic hyperplasia, ultrasonography, prostatectomy.

ÍNDICE

DEDICATORIA

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
I. CAPÍTULO I	2
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1.1. Problema de investigación	2
1.2. Enunciado del problema	3
1.3. Interrogantes del problema	3
1.4. Descripción del Problema.....	4
1.5. Justificación del problema	4
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	6
2.1. Hiperplasia benigna prostática.....	6
2.1.1. Epidemiología.....	6
2.1.2. Definición	6
2.1.3. Bases fisiopatológicas	7
2.1.4. Factores de riesgo	7
2.1.5. Manifestaciones clínicas.....	8
2.1.6. Diagnóstico.....	8
2.1.7. Manejo	9
2.2. Evaluación del volumen prostático por ecografía.....	10
2.2.1. Volumen prostático y su evaluación.....	10
2.2.2. Tipos de ecografía prostática utilizados para medir el volumen prostático ..	10
2.2.3. Cálculo del volumen prostático	11
2.2.4. Volumen ecográfico y volumen real postquirúrgico	12
3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	13
3.1. A nivel internacional.....	13
3.2. A nivel nacional	16
3.3. A nivel local.....	17
4. OBJETIVOS	17
4.1. Objetivo general.....	17
4.2. Objetivos específicos	17
5. HIPÓTESIS	18

6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	18
II. CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	19
1. Técnicas	19
2. Instrumentos	19
3. Campo de verificación	19
3.1. Ubicación espacial	19
3.2. Ubicación temporal	20
3.3. Unidades de estudio	20
3.4. Población	20
3.5. Criterios de selección	21
3.5.1. Criterios de inclusión	21
3.5.2. Criterios de exclusión	21
4. Estrategia de recolección de datos	21
4.1. Organización	21
4.2. Análisis de datos	21
4.3. Recursos	22
4.3.1. Humanos	22
4.3.2. Materiales	22
4.3.3. Financieros	22
III. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	23
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	18
TABLA 2	20



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	29
ANEXO 2	31



INTRODUCCIÓN

La hiperplasia prostática benigna (HPB) es una condición urológica frecuente en hombres mayores de 50 años, caracterizada por el aumento no maligno del volumen prostático que puede causar síntomas urinarios obstructivos y afectar significativamente la calidad de vida. La evaluación precisa del volumen prostático (VP) es fundamental para la planificación del tratamiento, la elección de la técnica quirúrgica y la estratificación del riesgo de complicaciones postoperatorias. Entre los métodos disponibles para estimar el VP, la ecografía preoperatoria, ya sea transabdominal (TAUS) o transrectal (TRUS), se ha consolidado como la herramienta de imagen más utilizada por su disponibilidad, bajo costo y carácter no invasivo.

Sin embargo, múltiples estudios internacionales han reportado variaciones en la concordancia entre el VP estimado por ecografía y el volumen real determinado en la pieza quirúrgica tras prostatectomía. En el contexto nacional, la disponibilidad y el uso de la ecografía preoperatoria siguen siendo predominantes en la práctica urológica, pero existen limitaciones en la cuantificación precisa del VP y en la concordancia con los resultados anatomopatológicos. La comprensión de la relación entre el VP estimado por ecografía y el VP real es esencial para optimizar la planificación quirúrgica, reducir la sobreestimación del tamaño prostático y mejorar la toma de decisiones clínicas en pacientes con HPB.

Por ello, el presente estudio tiene como propósito determinar la concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen real de la pieza quirúrgica en pacientes sometidos a prostatectomía abierta por HPB, mediante un estudio retrospectivo de revisión documental en un hospital de tercer nivel. Este análisis busca aportar evidencia local sobre la precisión de la ecografía en la estimación del VP y su utilidad en la práctica clínica diaria.

I. CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Problema de investigación

La hiperplasia benigna de próstata (HBP) es la causa etiológica más frecuente de los síntomas del tracto urinario inferior (STUI) en los hombres. Los estudios en autopsias muestran que la HBP histológica alcanza hasta el 90% en varones de 81 a 90 años, mientras que la prevalencia de STUI se incrementa del 44% en hombres de 40 a 59 años hasta cerca del 70% en mayores de 80 años (1). Asimismo, en los últimos años, América Latina presenta una alta carga de HBP, con América Latina Andina y Central entre las regiones con mayor prevalencia mundial y con incremento sostenido de nuevos casos, asociado principalmente al envejecimiento poblacional (2). En el Perú, si bien no se tienen datos poblacionales, un estudio en un hospital nacional encontró una prevalencia de 52.3%, con claro predominio en adultos mayores, ya que el 53.6% de los casos se concentró en > 60 años (3).

La HBP es una entidad histopatológica caracterizada por la proliferación excesiva de tejido epitelial y estromal, principalmente en la zona de transición, que provoca aumento del volumen prostático (VP), obstrucción del tracto urinario inferior y la aparición de síntomas urinarios que motivan la consulta clínica (4). Si bien su etiología aún no se comprende por completo, se sabe que es multifactorial y se asocia principalmente a los cambios hormonales del envejecimiento, en especial al desequilibrio entre andrógenos y estrógenos que favorece la proliferación del tejido prostático. A ello se suman factores genéticos, alteraciones metabólicas como obesidad y diabetes, y hábitos de vida no saludables, que en conjunto contribuyen al desarrollo de esta condición (5).

Su diagnóstico se apoya en gran medida en el cálculo preciso del VP, el cual se calcula paralelamente al manejo de los STUI (6); sin embargo, conocer el VP también es fundamental para seleccionar el abordaje más adecuado (7). El cual puede ser médico o quirúrgico, siendo este último el tratamiento de referencia en la HBP cuando la terapia médica fracasa o existen complicaciones asociadas, o a depender del VP (8). La evaluación del volumen puede ser realizada mediante distintas técnicas de imagen como son la ecografía transabdominal (TAUS), ecografía transrectal (TRUS), tomografía

computarizada (TC) o resonancia magnética (RM), de las cuales la ecografía es la más utilizada al ser un procedimiento accesible, sencillo y económico (9,10).

Pese al uso extendido de la ecografía para la estimación del VP, persisten inconsistencias metodológicas y vacíos de conocimiento en la concordancia entre las mediciones in vivo y el volumen real del espécimen quirúrgico. La evidencia muestra que, tanto con TRUS como con RM, el VP puede ser subestimado o sobrestimado según el tamaño glandular y los puntos de referencia utilizados, lo que limita la reproducibilidad de las mediciones (11). Por ello, resulta necesario realizar estudios que evalúen de manera directa esta concordancia en establecimientos donde la ecografía constituye la principal herramienta diagnóstica, situación frecuente a nivel nacional. En este sentido, el Hospital III Yanahuara, centro de referencia en la ciudad de Arequipa con alta demanda de pacientes con HBP, ofrece una población adecuada para desarrollar un estudio que aporte evidencia que respalde o no la validez de la estimación ecográfica del VP en la HBP.

1.2. Enunciado del problema

- ¿Cuál es el grado de concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen prostático real obtenido durante la prostatectomía abierta en pacientes con hiperplasia benigna prostática atendidos en el Hospital III Yanahuara, Arequipa, durante el periodo julio 2022–junio 2025?

1.3. Interrogantes del problema

Interrogantes específicas:

- ¿Cuál es el volumen prostático promedio estimado por ecografía preoperatoria en los pacientes con hiperplasia benigna prostática intervenidos quirúrgicamente?
- ¿Cuál es el volumen prostático real promedio de la pieza quirúrgica obtenida durante la prostatectomía abierta?
- ¿Existe concordancia estadísticamente significativa entre el volumen prostático estimado por ecografía y el volumen prostático real de la pieza quirúrgica?
- ¿Cómo se distribuyen los pacientes según las categorías de volumen prostático estimadas por ecografía?
- ¿La concordancia entre ambas mediciones varía según la categoría de volumen prostático, la edad del paciente o el intervalo entre la ecografía y la cirugía?

1.4. Descripción del Problema

Área del conocimiento

- Área General: Ciencias de la Salud
- Área Específica: Medicina Humana
- Área de Investigación: Urología
- Línea de Investigación: Hiperplasia prostática benigna

1.5. Justificación del problema

Justificación científica:

La presente investigación se justifica porque aborda un vacío de conocimiento relacionado con la validez de la estimación ecográfica del VP en pacientes con HBP. Aunque la ecografía es ampliamente utilizada en la práctica clínica para el cálculo del VP y la toma de decisiones terapéuticas, la evidencia muestra inconsistencias en su concordancia con el volumen real del espécimen quirúrgico, atribuibles a variaciones en el tamaño glandular y a la falta de estandarización de los puntos de referencia anatómicos. Evaluar de manera directa esta concordancia mediante un estudio de comparación con el volumen postoperatorio permite aportar evidencia de validez de criterio, contribuyendo a fortalecer el sustento metodológico del uso del VP ecográfico como variable clínica relevante en la HBP.

Justificación social:

La HBP es un problema de salud frecuente en adultos mayores y representa una causa importante de consulta urológica, con impacto directo en la calidad de vida por la presencia de síntomas urinarios persistentes. En el contexto nacional, donde la ecografía es la principal herramienta diagnóstica disponible en muchos establecimientos, contar con información confiable sobre la precisión de la estimación del VP resulta relevante para una atención más segura y eficiente. Este estudio aporta evidencia generada en un hospital de referencia que atiende un número considerable de pacientes con HBP, lo que favorece una mejor toma de decisiones clínicas y contribuye indirectamente a optimizar el uso de recursos en el sistema de salud.

Justificación contemporánea:

El envejecimiento progresivo de la población en América Latina y en el Perú ha incrementado la carga de enfermedades asociadas a la edad, entre ellas la HBP. En este escenario, la necesidad de optimizar herramientas diagnósticas accesibles y de uso rutinario adquiere mayor relevancia. La evaluación actual de la concordancia entre el VP estimado por ecografía y el volumen real quirúrgico responde a una necesidad vigente de mejorar la precisión diagnóstica en contextos reales de atención, alineándose con las demandas contemporáneas de una medicina basada en evidencia y adaptada a los recursos disponibles.

Originalidad:

La originalidad de este estudio radica en que no existen estudios previos realizados en el Hospital III Yanahuara ni en contextos similares a nivel local ni nacional que evalúen la concordancia entre el VP ecográfico preoperatorio y el volumen real obtenido en la prostatectomía abierta. Al generar evidencia local en una población no previamente estudiada, este trabajo aportará información original que permite contrastar los hallazgos internacionales con la realidad clínica nacional, contribuyendo al desarrollo del conocimiento en el área de la urología.

Interés personal:

El interés personal en la realización de esta tesis nace de mi experiencia clínica y de la importancia que tiene el VP en el diagnóstico y manejo de la HBP, relevancia que pude ver de cerca durante mi formación médica. Desde el pregrado me he sentido particularmente atraído por la urología, interés que se fue reafirmando durante las rotaciones en este servicio tanto en el pregrado como en la residencia médica, donde la HBP es una de las patologías que se atiende con mayor frecuencia. Esta cercanía con la práctica diaria despertó el deseo de aportar a un mejor conocimiento de la enfermedad, especialmente porque afecta principalmente a adultos mayores, una población generalmente más frágil. Además, la ecografía llamó mi atención por ser una técnica de imagen accesible y de bajo costo, lo que la hace especialmente útil en contextos donde el acceso a estudios más complejos es limitado, y refuerza el interés por evaluar su utilidad en la práctica clínica cotidiana.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. Hiperplasia benigna prostática

2.1.1. Epidemiología

La Hiperplasia Benigna de Próstata (HBP) es la enfermedad benigna más prevalente y la principal causa de los síntomas de tracto urinario inferior (STUI) en hombres mayores (13). Su prevalencia histológica, evaluada en estudios de autopsia, muestra un incremento marcado con la edad, siendo de aproximadamente 20% en hombres de 41 a 50 años, 50% en el grupo de 51 a 60 años, y hasta 90% en mayores de 80 años (14). A nivel mundial, en 2021 la HBP alcanzó 137.9 millones de casos incidentes y 1125 millones de casos prevalentes, con tasas estandarizadas por edad de 326.1 por 100 000 para incidencia y 2 782.6 por 100 000 para prevalencia, ambas relativamente estables desde 1990, aunque con incrementos absolutos superiores al 115% y 121% respectivamente (15).

Según un estudio reciente, en América Latina, la carga de HBP mostró uno de los mayores crecimientos relativos a nivel mundial entre 1990 y 2021, destacando América Latina Central con aumentos cercanos al 200% tanto en casos incidentes como prevalentes, mientras que América del Sur presentó incrementos sostenidos de las tasas estandarizadas de incidencia y prevalencia. En la subregión andina de América Latina, que incluye al Perú, en 2021 se estimaron 0,96 millones de casos incidentes y 7,91 millones de casos prevalentes, con tasas estandarizadas de incidencia y prevalencia de 338.5 y 2 877.2 por 100 000, respectivamente (15).

2.1.2. Definición

La glándula prostática forma parte del sistema reproductor masculino, se localiza justo debajo de la vejiga, rodeando la uretra, y produce el líquido seminal entre otras sustancias. Una próstata “normal” o sana mide aproximadamente $3 \times 3 \times 5$ cm, con un VP cercano a 25 cm^3 (16). La HBP se define histológicamente por el agrandamiento del tejido epitelial glandular, el músculo liso y el tejido conectivo dentro de la zona de transición prostática (15). Se caracteriza por el agrandamiento no maligno de la glándula prostática, originado por un crecimiento hiperplásico progresivo de los tejidos epiteliales y fibromusculares, principalmente en la zona de transición y el área periuretral, afectando tanto el tejido glandular como el estromal (17,18). Asimismo, la HBP clínica se define cuando el paciente cumple al menos dos

de los siguientes criterios: STUI de moderados a graves con un puntaje del Índice Internacional de Síntomas Prostáticos (IPSS) > 8 , aumento del tamaño prostático con un VP total $> 30 \text{ cm}^3$ y un flujo urinario máximo $< 15 \text{ cm}^3/\text{s}$ (18).

2.1.3. Bases fisiopatológicas

La patogénesis de la HBP se caracteriza por la proliferación nodular de células epiteliales y estromales en la zona de transición, relacionada con el envejecimiento y el aumento del VP. La función testicular es necesaria para su desarrollo, ya que la ausencia temprana de andrógenos se asocia con atrofia prostática, aunque la progresión de la HBP no depende de niveles elevados de testosterona (T) sérica. De hecho, la HBP puede presentarse en contextos de T baja y la terapia de reemplazo de testosterona (TRT) no incrementa el VP ni agrava los síntomas urinarios, lo que indica que la T circulante elevada no es un requisito indispensable en su patogénesis (19).

En cambio, la dihidrotestosterona (DHT) intraprostática cumple un rol central debido a su mayor afinidad por el receptor androgénico y a su producción local, lo que permite mantener concentraciones elevadas pese al descenso de la T con la edad. La DHT se asocia con el aumento del tamaño prostático y la proliferación celular, lo que se refleja en la eficacia de los inhibidores de la 5α reductasa para reducir la DHT y el VP. Asimismo, los estrógenos, especialmente el estradiol, contribuyen a la progresión de la HBP mediante efectos diferenciados según el tipo de receptor, y junto con otros factores testiculares y paracrinos refuerzan el carácter multifactorial del crecimiento prostático benigno (19).

2.1.4. Factores de riesgo

La HBP resulta de la interacción de factores de riesgo no modificables y modificables. La diabetes y el uso de antidiabéticos, especialmente la insulina, se asocian con mayor riesgo de HBP, STUI y necesidad de cirugía. Los factores dietéticos influyen de forma variable, con un posible efecto protector de carotenoides y vitamina A, y un aumento del riesgo asociado al consumo excesivo de alcohol, cafeína y altas dosis de vitamina C, sin evidencia concluyente. La predisposición genética se evidencia en un mayor riesgo en familiares de primer grado y en estudios de gemelos. La inflamación prostática es frecuente en la HBP y podría contribuir a su desarrollo. Finalmente, la obesidad y el síndrome metabólico se asocian con

mayor VP y mayor prevalencia de síntomas urinarios, aunque los mecanismos aún no están completamente claros (20).

2.1.5. Manifestaciones clínicas

La HBP debe considerarse en hombres con dificultad miccional o incontinencia urinaria. Los síntomas se agrupan en tres categorías. Los síntomas de vaciamiento incluyen dificultad para iniciar el flujo urinario, retraso en el inicio de la micción, intermitencia, chorro urinario débil y disuria. Los síntomas de almacenamiento comprenden polaquiuria, nicturia, urgencia urinaria, enuresis e incontinencia. Los síntomas posteriores a la micción incluyen la sensación de vaciamiento incompleto y el goteo posmiccional. Estos síntomas pueden verse exacerbados por condiciones neurológicas y por trastornos como vejiga hiperactiva o hiperactividad del músculo detrusor (21).

2.1.6. Diagnóstico

Se basa en tres componentes principales, la identificación microscópica de la proliferación del estroma y del epitelio, el aumento del tamaño prostático detectado por tacto rectal o ecografía, y la presencia de síntomas urinarios irritativos y obstructivos. La evaluación clínica debe incluir una historia clínica detallada con énfasis en el estado de salud general, antecedentes familiares de HBP o cáncer de próstata y caracterización de los síntomas de almacenamiento y micción. Asimismo, es importante considerar factores que pueden simular o agravar la sintomatología, como el consumo excesivo de líquidos, la ingesta de cafeína y el uso de fármacos como diuréticos o antihistamínicos, los cuales pueden afectar la función del músculo detrusor (22).

La exploración física comprende la evaluación abdominal para identificar una vejiga palpable y el tacto rectal, que permite valorar tamaño, consistencia, superficie, bordes y presencia de nódulos prostáticos. La severidad de los síntomas se cuantifica mediante el IPSS que clasifica la sintomatología en leve, moderada o grave y orienta la conducta terapéutica hacia observación, tratamiento farmacológico o cirugía. Los estudios complementarios incluyen examen general de orina, creatinina sérica y PSA, útiles para descartar infección, obstrucción urinaria, compromiso renal o patología maligna (22).

Cabe resaltar que el PSA, aunque sensible, no es específico de HBP y puede elevarse en múltiples condiciones, por lo que su interpretación debe considerar valores absolutos, cociente PSA libre total y velocidad de incremento anual, criterios que permiten identificar pacientes con mayor riesgo de cáncer prostático y definir la necesidad de derivación para biopsia. Por su parte, el TRUS es una técnica utilizada para estimar el VP mediante ecografía. En esta evaluación debe considerarse un volumen de orina residual normal cercano al 20% (22), y clasifica ecográficamente el VP en cuatro grados: grado I $\leq 30 \text{ cm}^3$, grado II 31-50 cm^3 , grado III 51-79 cm^3 y grado IV $\geq 80 \text{ cm}^3$ (23).

2.1.7. Manejo

2.1.7.1. Manejo clínico

Se sustenta en los alfa bloqueadores como primera línea en pacientes con STUI moderados a graves, seleccionados según características clínicas y perfil de seguridad, con especial precaución en quienes tengan cirugía de catarata programada. Los inhibidores de la 5 alfa reductasa se indican en presencia de agrandamiento prostático demostrado para mejorar síntomas y reducir el riesgo de progresión, retención urinaria y cirugía, pudiendo emplearse solos o en combinación. El tadalafilo es una alternativa válida independientemente de la disfunción eréctil, y las terapias combinadas se reservan para pacientes seleccionados según VP y predominio de síntomas de almacenamiento. En la retención urinaria aguda asociada a HBP, se recomienda iniciar alfa bloqueadores antes de la prueba sin catéter y advertir el riesgo de recurrencia aun tras una respuesta favorable (24).

2.1.7.2. Manejo quirúrgico

Según una guía peruana, el manejo se define principalmente por la severidad de los síntomas y el VP medido en cm^3 . La resección transuretral de la próstata ya sea monopolar o bipolar, es la técnica de referencia con recomendación fuerte en pacientes con síntomas moderados a severos y VP entre 30 y 80 cm^3 . En próstatas con VP $< 30 \text{ cm}^3$, sin lóbulo medio, se recomienda de forma fuerte la incisión transuretral. Para VP $> 80 \text{ cm}^3$ y síntomas moderados o severos, la prostatectomía abierta transvesical o retropúbica mantiene una recomendación fuerte cuando no se dispone de técnicas de enucleación endoscópica. Dentro de las alternativas endoscópicas, la enucleación con láser Ho:YAG o Thulium YAG presenta

recomendación fuerte como alternativa a la RTU (resección transuretral) o a la cirugía abierta, mientras que la enucleación bipolar tiene recomendación débil (25). Las técnicas ablativas y mínimamente invasivas se reservan para escenarios más específicos y con recomendaciones en general débiles. La vaporización prostática, tanto con láser KTP de 80 W como con energía bipolar, se considera en pacientes con síntomas moderados a severos y VP entre 30 y 80 cm³, especialmente en aquellos bajo anticoagulación o antiagregación. La aquablation se plantea como alternativa a la RTU en próstatas de 30 a 80 cm³. La embolización de la arteria prostática se limita a pacientes que priorizan un abordaje mínimamente invasivo, aceptando resultados funcionales inferiores a la RTU. El dispositivo uretral prostático Urolift destaca como excepción, con recomendación fuerte en pacientes con síntomas urinarios, interés en preservar la eyaculación y VP < 70 cm³, siempre que no exista lóbulo medio (25).

2.2. Evaluación del volumen prostático por ecografía

2.2.1. Volumen prostático y su evaluación

El VP puede evaluarse mediante distintas modalidades de imagen, como la ecografía, la tomografía computarizada o la RM. Tradicionalmente, la TRUS con aplicación de la fórmula elipsoide ha sido la técnica más utilizada y ha demostrado una buena concordancia con el peso de próstatas extirpadas en cadáveres. Este es un método rápido, accesible, económico y libre de radiación para la medición prostática, siendo la TRUS ampliamente utilizada y validada frente al peso prostático real, aunque es invasiva y menos confortable que la TAUS, la cual ha demostrado buena correlación con la TRUS solo en próstatas pequeñas (26,27).

2.2.2. Tipos de ecografía prostática utilizados para medir el volumen prostático

El VP mide habitualmente en las etapas iniciales de la evaluación diagnóstica y, en la práctica clínica estándar, se estima a partir de los diámetros prostáticos obtenidos mediante la TRUS. Esta técnica aporta información relevante sobre el tamaño de la próstata y resulta fundamental para la evaluación de enfermedades prostáticas. No obstante, la TRUS es un procedimiento invasivo que suele generar incomodidad y rechazo en los pacientes, además de requerir personal entrenado y equipamiento especializado, lo que limita su utilidad como método óptimo para la estimación del

VP en la estratificación de riesgo para la detección temprana del cáncer de próstata, por ejemplo (28).

De esta manera, la TAUS surge como una alternativa menos invasiva, accesible y de fácil implementación, con la capacidad de ofrecer imágenes en tiempo real, tiempos cortos de exploración y potencial aplicación en contextos de atención primaria. Estudios recientes respaldan su validez para la estimación del VP, destacando la reducción del discomfort del paciente y la posibilidad de ser realizada por clínicos con menor entrenamiento especializado. Sin embargo, esta técnica enfrenta limitaciones relacionadas con una menor resolución de imagen y mayor susceptibilidad a interferencias como grasa abdominal, llenado vesical y gas intestinal, además de una alta dependencia del operador para la selección del plano adecuado y la medición de los diámetros prostáticos (28).

2.2.3. Cálculo del volumen prostático

La estimación del VP mediante la fórmula elipsoide se realiza de manera simple, rápida y confiable, lo que la convierte en una herramienta útil para la práctica clínica rutinaria. Además, muestra adecuada reproducibilidad y ha sido ampliamente utilizada en diversos estudios para la evaluación del VP, hecho respaldado por diversos estudios (29). Para estimar el VP se adopta la fórmula del elipsoide, dado que constituye el método más ampliamente utilizado para el cálculo del VP tanto en RM como en TRUS. Así, el VP se obtiene mediante el producto de los diámetros (D) frontal, longitudinal y sagital, al que se aplica el factor $\pi/6$, según la expresión VP elipsoide = Diámetro frontal \times Diámetro longitudinal \times Diámetro sagital $\times \pi/6$ (28).

Por su parte, en la mayoría de los estudios el cálculo del VP real en base a la pieza operatoria considera equivalentes el volumen y el peso prostático debido a que la densidad de la próstata es cercana a 1.0 g/cm^3 , aunque algunos estudios emplean una densidad de 1.05 y, con menor frecuencia, de 1.1; no obstante, se ha planteado de forma teórica que un coeficiente menor podría ser más adecuado al comparar con especímenes fijados en formol, dado que este proceso puede provocar pérdida de agua y una ligera reducción del peso. Asimismo, la literatura señala dificultades metodológicas en la comparación entre volúmenes obtenidos por imágenes y el peso postoperatorio, ya que la fijación puede disminuir el peso real in vivo, mientras que

el VP puede sobreestimarse cuando la muestra quirúrgica no se separa completamente de las vesículas seminales o de la grasa periprostática (29).

2.2.4. Volumen ecográfico y volumen real postquirúrgico

La medición del VP in vivo es un elemento fundamental en el manejo de las enfermedades prostáticas benignas o no, especialmente en el diagnóstico y tratamiento de la HBP. La estimación basada únicamente en el examen rectal digital ha sido sustituida por técnicas de imagen más precisas, principalmente la TRUS, que ha demostrado buena correlación con los especímenes patológicos obtenidos luego de prostatectomías, mediante métodos planimétricos y la fórmula de volumen elipsoide. De forma similar, la RM en tres planos también ha mostrado una adecuada precisión en la estimación del VP (11).

No obstante, estas técnicas presentan limitaciones metodológicas, ya que con frecuencia no se describen de manera clara los puntos de referencia anatómicos utilizados, lo que afecta la reproducibilidad de las mediciones. Además, se ha reportado dificultad para identificar estructuras como el cuello vesical y el ápice prostático en la ecografía, así como discrepancias entre el volumen estimado y el volumen patológico real, con tendencia tanto a la subestimación como a la sobrestimación según el tamaño glandular. Estas variaciones ponen en evidencia la necesidad de evaluar de forma sistemática la concordancia entre las mediciones por imagen y el volumen real en pacientes con HBP (11).

De esta manera, diversos estudios han reportado una buena concordancia entre el VP estimado por TRUS y el peso real del espécimen quirúrgico, lo que reafirma a la TRUS como un método válido y preciso para la estimación del VP mediante el cálculo elipsoide, el cual es simple, rápido, reproducible y aplicable en la práctica clínica rutinaria (29). Sin embargo, algunos estudios plantean que si bien la TAUS es una herramienta útil para estimar el tamaño prostático en pacientes con indicación quirúrgica por HBP, tiende a sobreestimar el peso real del espécimen quirúrgico (30). Asimismo, investigadores encontraron que TAUS y TRUS tienen una fuerte correlación positiva, lo que hace que TAUS sea un buen sustituto de TRUS en muchos casos. Aunque TAUS puede sobrestimar el volumen de los especímenes, esta medición sigue siendo confiable para la práctica clínica (27).

Por otro lado, si bien se ha reportado una alta precisión del VP medido por RM (7), este método no siempre está disponible en la práctica clínica habitual. Por tanto, analizar la concordancia entre el VP estimado por ecografía preoperatoria y el volumen real de la pieza quirúrgica permite determinar la validez y utilidad clínica de una técnica accesible, de bajo costo y ampliamente utilizada en los establecimientos de salud en Arequipa y demás departamentos del país. De esta manera, se aporta evidencia local actual sobre la ecografía como herramienta para la planificación quirúrgica y elección del abordaje quirúrgico, contribuyendo además en la mejora de la toma de decisiones clínicas y el uso racional de recursos en el manejo de la HBP.

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.1. A nivel internacional

- Iregui Parra evaluó la correlación entre el VP estimado por TAUS y el VP real determinado en la pieza anatomopatológica tras prostatectomía abierta, mediante un estudio retrospectivo de correlación que incluyó 417 pacientes. Encontraron que la mediana del VP por ecografía fue de 120 cm³ frente a un peso mediano de la pieza quirúrgica de 78 g, observándose una correlación débil entre PSA y peso prostático ($p=0.0121$) y una correlación fuerte entre el volumen ecográfico y la pieza anatomopatológica ($p<0.05$), con una sobreestimación del tamaño prostático por ecografía en 92.5% de los casos. Además, el modelo de regresión logística halló que el PSA se asoció de manera estadísticamente significativa con la sobreestimación clínicamente significativa del VP (OR:0.3; IC95%:0.27-0.33; $p=0.020$). Concluyeron que la TAUS se correlaciona bien con el VP real, pero tiende a sobreestimarlo de forma significativa (30).
- Guo realizó una investigación para evaluar la precisión y confiabilidad del VP medido por TAUS y RM en comparación con el volumen real del espécimen quirúrgico, a través de un estudio observacional retrospectivo que analizó a 106 pacientes. Encontraron que los resultados mostraron una alta correlación entre el volumen del espécimen y el volumen medido por TAUS con $r = 0.838$, $p < 0.01$ e ICC = 0.83, así como con RM con $r = 0.914$, $p < 0.01$ e ICC = 0.90; la TAUS sobreestimó el volumen real en 2.4 cm³ sin asociación con el tamaño prostático, mientras que la RM subestimó el volumen en 1.7 cm³ con diferencias dependientes del tamaño prostático ($p < 0.01$). Además, la resonancia mantuvo una fuerte

correlación con el volumen real $r = 0.837$, $p < 0.01$, mientras que la ecografía mostró correlación moderada con el espécimen $r = 0.665$, $p < 0.01$ y con la RM $r = 0.678$, $p < 0.01$. Concluyeron que la RM mostró mayor precisión y concordancia que la TAUS, especialmente en próstatas de gran volumen, aunque ambas técnicas presentaron buena correlación con el VP real postquirúrgico (27).

- Martins analizó la precisión de la RM multiparamétrica de próstata para estimar el volumen glandular, comparando sus resultados con la TRUS y el peso del espécimen quirúrgico, mediante un estudio retrospectivo que incluyó a 85 pacientes. Hallaron que el VP medido por RM multiparamétrica osciló entre 18 y 157 cm³, con una media de 49.9 cm³, mientras que por TRUS varió entre 22 y 165 cm³, con una media de 54.9 cm³, y el peso del espécimen quirúrgico estuvo entre 20 y 154 g, con una media de 48.6g, sin encontrarse diferencias estadísticas, observándose además que los volúmenes estimados por ambas técnicas de imagen fueron muy cercanos al peso prostático real, con una ligera mayor precisión a favor de la RM multiparamétrica. Concluyeron que la RM multiparamétrica y la TRUS estiman con alta concordancia el VP real, con ligera mayor precisión de la RM. (29).
- Dekalo analizó la precisión del VP determinado por ecografía preoperatoria y propusieron fórmulas para mejorarla, a través de un estudio retrospectivo que incluyó una muestra de 155 hombres sometidos a prostatectomía abierta por HBP. El VP se estimó mediante TAUS en 92 pacientes y TRUS en 63 pacientes, comparándose con el peso real del tejido enucleado quirúrgicamente bajo la conversión 1 cm³ igual a 1 g. Encontraron que la mediana del VP fue de 140 cm³ por TAUS y de 108 cm³ por TRUS, mientras que el peso del tejido enucleado fue significativamente menor, con una sobreestimación mediana de 50 g en la TAUS y de 27 g en la TRUS ($p < 0.001$), lo que condujo a procedimientos abiertos innecesarios en 33% de los pacientes evaluados por TAUS y en 36% de los evaluados por TRUS. Mediante cálculos matemáticos se desarrollaron dos fórmulas ajustadas por edad y otras variables que incrementaron la precisión global de la ecografía para estimar el VP de 65% a 85%. Concluyeron que la ecografía preoperatoria sobreestima el VP, pero el uso de fórmulas ajustadas mejora su precisión y la toma de decisiones quirúrgicas (8).
- Youn estudió la precisión de las estimaciones del VP calculadas mediante la fórmula elipsoide utilizando el diámetro anteroposterior medido en planos axial y sagital por ecografía y RM, mediante un estudio retrospectivo que incluyó una muestra de 456

pacientes evaluados con TRUS y RM. El método consistió en la medición independiente de los diámetros prostáticos por dos radiólogos y el cálculo del VP empleando la fórmula elipsoide, considerando como estándar de referencia el volumen obtenido por segmentación completa de la glándula en RM. Encontraron una excelente concordancia entre los métodos y con el estándar de oro, con valores de coeficiente de correlación intraclase (ICC) > 0.9 , observándose que las estimaciones volumétricas fueron significativamente mayores en RM y menores en ecografía en comparación con el volumen real, con diferencias más marcadas en próstatas de mayor tamaño. Concluyeron que las mediciones volumétricas basadas en diámetros anteroposteriores axial y sagital presentan alta concordancia con el volumen real, aunque la RM tiende a sobreestimar y la ecografía a subestimar el VP (7).

- Helrich comparó la estimación del tamaño prostático mediante TAUS y TRUS frente a la RM, por lo que se trató de un estudio retrospectivo que incluyó a 91 pacientes. Encontraron que la mediana de edad fue 64 años y el valor mediano de PSA previo a PUS 7.1 ng/ cm^3 . Los coeficientes de correlación de Pearson entre RM y TRUS y entre RM y PUS fueron 0.90 y 0.87, respectivamente, mientras que el coeficiente de correlación intraclase global entre las tres modalidades fue 0.90, con un intervalo de confianza de 0.87 a 0.93. Asimismo, el análisis de Bland Altman mostró que en próstatas $\leq 50 \text{ cm}^3$ más del 79% de las mediciones se encontraban dentro de los límites de concordancia, porcentaje que disminuyó con el aumento del VP a 46% para RM versus TRUS y 41% para RM versus PUS en próstatas $> 50 \text{ cm}^3$ y $\leq 80 \text{ cm}^3$, y a 28% y 25%, respectivamente, en próstatas $> 80 \text{ cm}^3$. Concluyeron que hubo una alta concordancia entre RM, TRUS y PUS en volúmenes prostáticos pequeños, con pérdida progresiva de acuerdo en próstatas de mayor tamaño (26).
- Ahuizechukwu determinó la relación entre el VP medido por ecografía y el grosor de la pared del detrusor en hombres con HBP, mediante un estudio observacional analítico de correlación que incluyó una muestra de 110 pacientes con diagnóstico clínico de HBP. Los resultados mostraron un VP medio de $94.2 \pm 68.4 \text{ cm}^3$, un grosor medio del detrusor de $5.9 \pm 3.0 \text{ mm}$ y nicturia como el síntoma predominante. Se evidenció una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el VP y el grosor del detrusor ($r = 0.37$). Concluyeron que el VP medido por ecografía se asoció

de forma significativa con el engrosamiento del detrusor, lo que refleja progresión de la enfermedad y potencial necesidad futura de intervención quirúrgica (31).

- David evaluó el desempeño de la TRUS en la estimación del VP en hombres subsaharianos con próstatas de gran tamaño, a través de un estudio prospectivo en 77 pacientes sometidos a prostatectomía simple abierta por HBP. Encontraron que el volumen y peso promedio del adenoma fueron $79.1 \pm 62.9 \text{ cm}^3$ y $79.1 \pm 62.9 \text{ g}$, con correlación perfecta entre ambos ($r = 1.000$; $p < 0.001$), mientras que el volumen de la zona de transición por TRUS fue $53.3 \pm 28.5 \text{ cm}^3$, el VP total por TRUS $93.1 \pm 48.9 \text{ cm}^3$ y el volumen del espécimen estimado por TRUS $69.9 \pm 44.6 \text{ cm}^3$, observándose altas correlaciones entre el volumen real del adenoma y el VP total por TRUS ($r = 0.932$), la zona de transición por TRUS ($r = 0.865$) y el volumen estimado del espécimen ($r = 0.930$), todas con $p < 0.0001$; sin embargo, la TRUS subestimó significativamente el volumen de la zona de transición en 25.8 cm^3 y el volumen del espécimen en 9.2 cm^3 , independientemente del tamaño prostático. Concluyeron que la TRUS subestima de forma sistemática el VP, incluso en próstatas grandes, a pesar de mostrar altas correlaciones con el VP real (32).
- Kurucz comparó el VP y la densidad del PSA obtenidos por TAUS, TRUS y RM, y evaluar la utilidad clínica de la ETA para la estratificación de riesgo de cáncer de próstata basada en densidad de PSA, mediante un estudio prospectivo en una muestra final de 147 pacientes. Los resultados mostraron que la diferencia promedio de VP entre TAUS y RM fue de 2.5 cm^3 con desviación estándar (DE) de 16.4, entre TAUS y TRUS de 11.5 cm^3 (DE:20.4), y entre TRUS y RM de -9.0 cm^3 (DE:21.1), observándose que la TAUS y la TRUS subestimaron el riesgo de cáncer de próstata en 3%–4%, mientras que la sobreestimación del riesgo fue menor con TAUS en comparación con TRUS, 7% frente a 13%, respectivamente. Concluyeron que la TAUS es una alternativa válida y comparable a la RM para estimar VP y densidad de PSA (33).

3.2. A nivel nacional

- Davalos Mamani determinó la relación entre los niveles de PSA y el volumen prostático en pacientes con diagnóstico de hiperplasia benigna de próstata en Moquegua durante el periodo 2021 a 2022. Con ese fin, se realizó un estudio observacional, transversal y correlacional y contó con la participación de 64

pacientes. Los resultados mostraron que la media de tamaño ecográfico de la próstata fue de 90.66 cc y el grado más frecuente de hiperplasia prostática fue de grado 4, que se encontró en el 45.3% de los pacientes. Asimismo, el tamaño final de la próstata por medición anatomopatológica fue de 61.29 CC. Explican que la diferencia entre el tamaño ecográfico y patológico de la pieza prostática puede deberse a las técnicas de fijación de la pieza anatómica. Concluyen que no existe concordancia entre las medidas ecográficas y las piezas anatómicas de próstata (34).

- Mejía Diaz evaluó la capacidad de la estimación ecográfica de volumen prostático en el paciente candidato a prostatectomía por hipertrofia prostática benigna. Con ese fin, se realizó un trabajo transversal y prospectivo que contó con la participación de 50 pacientes. Los resultados mostraron que la edad media de los participantes fue de 74 años, con una gran cantidad de pacientes con síntomas prostáticos severos. Además, el volumen prostático promedio por ecografía transrectal fue de 77.4 g y el volumen promedio de la pieza quirúrgica fue de 91.3 g. En ese sentido se determinó que la confiabilidad de la ecografía transrectal era de 85% en la estimación preoperatoria del volumen prostático ($p < 0.05$). Concluyen que existen diferencias entre la estimación del volumen prostático ecográfico y de la pieza operatoria (35).

3.3. A nivel local

No fueron hallados estudios a nivel nacional que fueran significativos para el presente estudio.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Determinar la concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen prostático real obtenido durante la prostatectomía abierta en pacientes con hiperplasia benigna prostática atendidos en el Hospital III Yanahuara, julio 2022 – junio 2025

4.2. Objetivos específicos

- Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes con hiperplasia benigna prostática sometidos a prostatectomía abierta en el Hospital III Yanahuara durante el periodo de estudio

- Medir el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria en pacientes con hiperplasia benigna prostática
- Determinar el volumen prostático real de las piezas quirúrgicas obtenidas durante la prostatectomía abierta
- Analizar el grado de concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen prostático real postquirúrgico
- Evaluar posibles factores asociados a la discrepancia entre el volumen prostático ecográfico y el volumen real de la pieza quirúrgica

5. HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa

Existe una correlación significativa entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen prostático real obtenido durante la prostatectomía abierta en pacientes con hiperplasia benigna prostática.

Hipótesis nula

No existe correlación significativa entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen prostático real obtenido durante la prostatectomía abierta en pacientes con hiperplasia benigna prostática.

6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD/ CATEGORIA
Volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria	Medición de los diámetros prostáticos (longitudinal, transversal y anteroposterior) y cálculo mediante fórmula elipsoide	Cuantitativa Continua	Centímetros cúbicos (cm ³)
Volumen prostático real de la pieza quirúrgica	Medición del peso del tejido prostático extraído durante prostatectomía abierta	Cuantitativa Continua	Centímetros cúbicos (cm ³)

Edad del paciente	Edad cronológica registrada en historia clínica	Cuantitativa Discreta	Años
Antígeno prostático específico (PSA) preoperatorio	Valor sérico de PSA previo a la cirugía	Cuantitativa Continua	ng/ml
Categoría de volumen prostático	Clasificación ecográfica del volumen prostático (12)	Cualitativa Ordinal	Centímetros cúbicos (cm ³)
Intervalo ecografía–cirugía	Tiempo transcurrido entre la ecografía preoperatoria y la prostatectomía	Cuantitativa Discreta	Días

Fuente: elaboración propia.

II. CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas

Revisión documental consistente en la consulta y extracción de datos de historias clínicas de pacientes sometidos a prostatectomía abierta por HBP, registrando información demográfica, clínica, volumen prostático estimado por ecografía y volumen real de la pieza quirúrgica

2. Instrumentos

Ficha de recolección de datos estructurada para registrar información demográfica, clínica, volumen prostático estimado por ecografía y volumen real de la pieza quirúrgica

3. Campo de verificación

3.1. Ubicación espacial

Hospital III Yanahuara, Arequipa

3.2. Ubicación temporal

La investigación abarcará datos de pacientes intervenidos entre julio de 2022 y junio de 2025, considerando el periodo de registro de historias clínicas disponibles.

3.3. Unidades de estudio

Historias clínicas de los pacientes varones diagnosticados con hiperplasia benigna de próstata que hayan sido sometidos a prostatectomía abierta durante el periodo de estudio

3.4. Población

Pacientes varones diagnosticados con hiperplasia benigna de próstata que hayan sido sometidos a prostatectomía abierta en el Hospital III Yanahuara durante el periodo comprendido entre julio de 2022 y junio de 2025.

El tamaño muestral teórico calculado para detectar la correlación esperada entre el volumen prostático estimado por ecografía y el volumen real del espécimen quirúrgico usando el coeficiente de correlación reportado por Guo et al. de 0.838 (27), con un nivel de confianza del 95 % y una potencia estadística del 80 %, es de 7–8 pacientes. No obstante, considerando la posibilidad de registros incompletos y la necesidad de mejorar la representatividad de la muestra, se optó por un rango práctico de 80–100 historias clínicas, acorde con antecedentes internacionales que evaluaron correlaciones similares en muestras retrospectivas de mayor tamaño (8,27,30).

Tabla 2. Coeficiente de correlación.

Tamaños de muestra, coeficiente de correlación		
Datos:		
Coeficiente de correlación a detectar:	0,838	
Nivel de confianza:	95,0%	
Resultados:		
	Tamaño de la muestra	
Potencia (%)	Unilateral	Bilateral
80,0	7	8

Fuente: elaboración propia.

3.5. Criterios de selección

3.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes varones adultos evaluados con ecografía prostática transabdominal y que hayan sido sometidos a prostatectomía abierta
- Registro completo del volumen prostático estimado en la historia clínica
- Disponibilidad de datos demográficos, antecedentes clínicos y resultados de PSA

3.5.2. Criterios de exclusión

- Historia de cirugía prostática previa
- Diagnóstico previo de cáncer de próstata confirmado antes de la ecografía
- Ecografía de calidad insuficiente para determinar el volumen prostático
- Historias clínicas incompletas que impidan extraer los datos necesarios
- Enfermedades concomitantes graves que alteren significativamente el volumen prostático, como prostatitis aguda o infecciones urinarias activas

4. Estrategia de recolección de datos

4.1. Organización

No se requiere validación del instrumento, dado que la ficha de recolección de datos se construye a partir de variables objetivas registradas en las historias clínicas y basadas en criterios estandarizados de medición ecográfica y clínica.

Los datos obtenidos de las historias clínicas se organizarán en una base de datos utilizando una hoja de cálculo en Excel, asegurando codificación numérica para cada variable según su tipo y categoría. Cada registro incluirá identificador único, datos demográficos del paciente, volumen prostático estimado por ecografía, hallazgos clínicos relevantes y resultados de PSA. Posteriormente, se revisará la consistencia de la información, eliminando duplicados o datos inconsistentes, y se realizará una codificación definitiva para su análisis estadístico.

4.2. Análisis de datos

El análisis de los datos se realizará mediante el software estadístico SPSS versión 26. Inicialmente, se llevará a cabo una descripción de las características de la población mediante estadísticos descriptivos: frecuencias y porcentajes para variables categóricas,

y media \pm desviación estándar o mediana y rango intercuartílico para variables continuas, según su distribución. La normalidad de las variables continuas se evaluará mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Para determinar la concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía y el volumen real del espécimen quirúrgico se calculará el coeficiente de correlación intraclase con un gráfico de Bland-Altman. Se considerará significativa una correlación con $p < 0.05$. Adicionalmente, se podrán realizar análisis de subgrupos según rangos de volumen prostático y niveles de PSA para evaluar posibles diferencias en la estimación ecográfica. Todos los resultados se presentarán con intervalos de confianza del 95%.

4.3. Recursos

4.3.1. Humanos

- **Tesista:** Jhon Henry Sosa Mejia
- **Asesor:** Dr. Daniel Fernando Salas Palma

4.3.2. Materiales

- Historias clínicas
- Informes ecográficos preoperatorios
- Registros de volumen prostático postoperatorio de las piezas quirúrgicas
- Fichas de recolección de datos

4.3.3. Financieros

Financiado por el autor

III. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividad	2025	2026				
	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Revisión bibliográfica y antecedentes						
Diseño del protocolo y ficha de recolección						
Aprobación ética						
Recolección de datos						
Sistematización y limpieza de datos						
Análisis de datos						
Elaboración de resultados y discusión						
Redacción final del informe / tesis						
Revisión y entrega final						

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Launer BM, McVary KT, Ricke WA, Lloyd GL. The rising worldwide impact of benign prostatic hyperplasia. *BJU Int.* 2021;127(6):722–8. <https://doi.org/10.1111/bju.15286>
2. Chen Y, Li Y, Li L, Wang M, Lv Z, Liu S, et al. Global, regional, and national lifetime risks of developing benign prostatic hyperplasia in men aged over 40: a population-based cross-sectional study from 1990 to 2021. *Trop Med Health.* 2025;53(1):93. <https://doi.org/10.1186/s41182-025-00770-0>
3. Farfán Ramos ID. Prevalencia y características epidemiológicas de la hiperplasia benigna de próstata en pacientes atendidos en el Hospital Regional de Ica durante el año 2021 - 2022 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Ica]: Universidad Nacional San Luis Gonzaga; 2023 [cited 2025 Dec 15]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13028/4342>
4. Infante Hernández S, Gómez Rivas J, Moreno Sierra J. Hiperplasia benigna de próstata. *Med Clínica.* 2024;163(8):407–14. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2024.04.014>
5. Camacho VEP, Tapia JPA, Escandón RDQ, Romero ARR, Changoluisa ÁCC, Palma MLB, et al. Diagnóstico y manejo de la hiperplasia prostática benigna: avances en técnicas quirúrgicas. *Ibero-Am J Health Sci Res.* 2025;5(2):18–25. <https://doi.org/10.56183/iberojhr.v5i2.766>
6. Albayrak NB, Akgul YS. Estimation of the Prostate Volume from Abdominal Ultrasound Images by Image-Patch Voting. *Appl Sci.* 2022 Jan;12(3):1390. <https://doi.org/10.3390/app12031390>
7. Youn SY, Choi MH, Lee YJ, Grimm R, Von Busch H, Han D, et al. Prostate gland volume estimation: anteroposterior diameters measured on axial versus sagittal ultrasonography and magnetic resonance images. *Ultrasonography.* 2023;42(1):154–64. <https://doi.org/10.14366/usg.22104>
8. Dekalo S, Savin Z, Schreter E, Marom R, Bar-Yosef Y, Mano R, et al. Novel ultrasound-based volume estimation of prostatic benign enlargement to improve decision-making on surgical approach. *Ther Adv Urol.* 2021;13:1–6. <https://doi.org/10.1177/1756287221993301>

9. Wright HC, Corrigan D, De S. Can handheld ultrasound probes reliably measure transabdominal prostate and bladder volumes? A prospective randomized point-of-care ultrasound study. *Front Urol.* 2025;4:1362734. <https://doi.org/10.3389/fruro.2024.1362734>
10. Citgez S, Sahin KC, Kalender G, Gultekin MH, Sayili U, Sertbudak İ, et al. The Most Accurate Technique and Formulation for Prostate Volume Estimation: A Comparative Analysis of Transrectal Ultrasonography, Magnetic Resonance Imaging, and Three-Dimensional Segmentation. *J Endourol.* 2025;39(6):601–7. <https://doi.org/10.1089/end.2024.0839>
11. Wasserman NF, Niendorf E, Spilseth B. Measurement of Prostate Volume with MRI (A Guide for the Perplexed): Biproximate Method with Analysis of Precision and Accuracy. *Sci Rep.* 2020;10:575. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57046-x>
12. What Size of Prostate is Dangerous? | APC [Internet]. 2025 [cited 2025 Dec 17]. Available from: <https://americanprostatecenters.com/blog/what-size-of-prostate-is-dangerous/>
13. Xia BW, Zhao SC, Chen ZP, Chen C, Liu TS, Yang F, et al. Relationship between serum total testosterone and prostate volume in aging men. *Sci Rep.* 2021;11(1):14122. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93728-1>
14. Nasution MAS, Batu RDTL, Suandy S, Velaro AJ, Firsty NN. Risk factors of urinary tract infection through demographic and laboratory markers among benign prostate hyperplasia patients: a single-center study. *Folia Med (Plovdiv).* 2024;66(6):818–24. <https://doi.org/10.3897/folmed.66.e137393>
15. Wei H, Zhu C, Huang Q, Yang J, Li YT, Zhang YG, et al. Global, regional, and national burden of benign prostatic hyperplasia from 1990 to 2021 and projection to 2035. *BMC Urol.* 2025;25:34. <https://doi.org/10.1186/s12894-025-01715-9>
16. Bennett RD, Barrett T, Sushentsev N, Sanmugalingam N, Lee KL, Gnanapragasam VJ, et al. Automating prostate volume acquisition using abdominal ultrasound scans for prostate-specific antigen density calculations. *Sci Rep.* 2025;15(1):33937. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10420-4>

17. Devlin CM, Simms MS, Maitland NJ. Benign prostatic hyperplasia – what do we know? *BJU Int.* 2021;127(4):389–99. <https://doi.org/10.1111/bju.15229>
18. Bhat SA, Rather SA, Islam N. An overview of benign prostatic hyperplasia and its appreciation in Greco-Arab (Unani) system of medicine. *Asian J Urol.* 2022;9(2):109–18. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2021.05.008>
19. Xu G, Dai G, Huang Z, Guan Q, Du C, Xu X. The Etiology and Pathogenesis of Benign Prostatic Hyperplasia: The Roles of Sex Hormones and Anatomy. *Res Rep Urol.* 2024;16:205–14. <https://doi.org/10.2147/rru.s477396>
20. Ng M, Leslie SW, Baradhi KM. Benign Prostatic Hyperplasia. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cited 2025 Dec 15]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558920/>*
21. Arnold MJ, Gaillardetz A, Ohiokpehai J. Benign Prostatic Hyperplasia: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician.* 2023;107(6):613–22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37327163/>
22. Gutiérrez JÁES, Andrade JEF, Frausto JHB, Vázquez CAM. Hiperplasia prostática benigna: Artículo de revisión. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip.* 2022;6(2):423–38. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1893
23. Gonzales J. Características clínicas, epidemiológicas y quirúrgicas de los pacientes operados de hiperplasia benigna de próstata en el Hospital Nacional Hipólito Unanue en el año 2022 [Tesis de Pregrado]. [Lima]: Universidad Nacional Federico Villareal; 2024. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/8225?show=full>
24. Sandhu JS, Bixler BR, Dahm P, Goueli R, Kirkby E, Stoffel JT, et al. Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia (BPH): AUA Guideline Amendment 2023. *J Urol.* 2024;211(1):11–9. <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000003698>
25. Hospital Nacional Sergio E. Bernales. Guía de Práctica clínica de Hiperplasia Benigna de Próstata. 2023. <https://hnseb.gob.pe/repositorio-principal/resoluciones-directorales/2023/RD2023-203.pdf>

26. Helrich S, Pate W, Garg N, Barbosa P, Wason S. Comparison of magnetic resonance imaging to ultrasound for prostate sizing. *Can J Urol*. 2021;28(6):10889–99. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34895393/>
27. Guo S, Zhang J, Jiao J, Li Z, Wu P, Jing Y, et al. Comparison of prostate volume measured by transabdominal ultrasound and MRI with the radical prostatectomy specimen volume: a retrospective observational study. *BMC Urol*. 2023;23:62. <https://doi.org/10.1186/s12894-023-01234-5>
28. Natali T, Kurucz LM, Fusaglia M, Mertens LS, Ruers TJM, van Leeuwen PJ, et al. Automatic prostate volume estimation in transabdominal ultrasound images. *Eur J Radiol*. 2025;191:112274. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2025.112274>
29. Martins T, Mussi TC, Baroni RH. Prostate volume measurement by multiparametric magnetic resonance and transrectal ultrasound: comparison with surgical specimen weight. *Einstein*. 2020;18:eAO4662. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020ao4662
30. Iregui-Parra J, Henao-Cardona L, Saavedra-Bustamante M, Arias-Salazar CM, Castaño-Orozco M, Moreno-Rodríguez L, et al. Correlación del volumen prostático mediante ecografía y peso del estudio anatomopatológico posterior a prostatectomía en clínica de tercer nivel en Cali. *Rev Urol Colomb Colomb Urol J*. 2025;33(2):15903. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/De/biblio-1609365>
31. Ahuizechukwu OE, Ekwunife NAM, Kinsley OC, Obiora MO. Correlation Between Prostate Volume Measured by Ultrasound and Detrusor Wall Thickness in Men with Benign Prostatic Hypertrophy. *J West Afr Coll Surg*. 2022;10(4):1–5. https://doi.org/10.4103/jwas.jwas_19_22
32. David RA, Badmus TA, Salako AA, Asaleye CM, Adeloye D, Fanimi O, et al. Diagnostic performance of transrectal ultrasound for prostate volume estimation in men with benign prostate hyperplasia. *Int J Clin Pract*. 2020;74(11):e13615. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13615>
33. Kurucz LM, Natali T, Westerhout S, Hagens M, Visser JJ, van Muilekom EAM, et al. Prostate Volume and PSA-Density Estimation by Transabdominal Ultrasound:

- Prospective Evidence of Comparative Accuracy to MRI and Transrectal Ultrasound in Prostate Cancer Early Diagnostics. *The Prostate*. 2025;85(16):1488–96. <https://doi.org/10.1002/pros.70036>
34. Dávalos Mamani YC. Correlación entre el antígeno prostático específico (PSA) y el volumen prostático en pacientes con hiperplasia benigna de próstata atendidos en el Servicio de Urología del Hospital Regional de Moquegua en el período 2021- 2022 [Internet] [Tesis de Grado]. [Peru]: Universidad Privada de Tacna; 2022 [cited 2026 Jan 8]. Available from: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2639>
35. Mejía Díaz P. Fiabilidad de la estimación preoperatoria del volumen prostático mediante evaluación dígito-rectal y ecografía transrectal en relación a la pieza quirúrgica en pacientes operados por hipertrofia benigna de próstata [Tesis de Grado]. [Peru]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1999. <https://biblioteca.upt.edu.pe/net/upload/tesis/T-EPMH-404.pdf>
36. World Medical Association. The World Medical Association-WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants [Internet]. [cited 2025 Aug 3]. Available from: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>

ANEXOS

ANEXO N° 1

CARTA PARA EL COMITÉ DE ÉTICA SOLICITANDO REVISIÓN DE PROYECTO

Arequipa, 02 Enero del 2026

Señores:

Miembros del Comité de Ética en Investigación

Facultad de Medicina Humana

Universidad Católica de Santa María

Presente. -

Asunto: Solicitud de revisión y aprobación ética de proyecto de investigación

De mi especial consideración:

Por medio de la presente, me dirijo a ustedes con el propósito de solicitar la revisión y aprobación ética del proyecto de investigación titulado:

“Concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen prostático real encontrado durante prostatectomía abierta en pacientes con hiperplasia benigna prostática atendidos en el Hospital III Yanahuara, julio 2022–junio 2025”, el cual será desarrollado en el Hospital III Yanahuara, Arequipa, bajo la asesoría del Dr. Daniel Fernando Salas Palma, como requisito para optar el Título de Segunda Especialidad en Urología en la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María.

El estudio es de tipo observacional, analítico, transversal y retrospectivo, y se desarrollará mediante la revisión documental de historias clínicas. La participación no implica procedimientos invasivos ni modificación alguna de su atención médica, por lo que el estudio se considera de riesgo mínimo. Se garantizarán en todo momento la confidencialidad y el anonimato de la información recopilada, la cual será empleada exclusivamente con fines académicos y científicos.

Adjunto a la presente los documentos requeridos para su evaluación:

1. Formato de solicitud
2. Protocolo del proyecto de investigación
3. Ficha de recolección de datos

Agradezco la atención brindada y quedo atento a las observaciones o recomendaciones que el Comité considere pertinentes para su aprobación.

Sin otro particular, me despido con el mayor respeto.

Atentamente,

MC. Jhon Henry Sosa Mejia
Investigador responsable
DNI N.º 45839697
Correo: jhon.sosa@ucsm.edu.pe
Teléfono: 989563738

Dr. Daniel Fernando Salas Palma
Asesor del proyecto
Facultad de Medicina Humana – UCSM
Correo: dfsalasp@ucsm.edu.pe

ANEXO N° 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Concordancia entre el volumen prostático estimado por ecografía preoperatoria y el volumen prostático real encontrado durante prostatectomía abierta en pacientes con hiperplasia benigna prostática atendidos en el Hospital III Yanahuara, julio 2022–junio 2025”

Código del paciente: _____

Fecha de atención: ____ / ____ / ____

Edad (años): _____

1. Datos clínicos

- PSA (ng/ml): _____
- Síntomas principales:
 - Disuria
 - Nicturia
 - Flujo débil
 - Hematuria
 - Otro: _____

2. Datos ecográficos

- Fecha de ecografía: ____ / ____ / ____
- Volumen prostático estimado (cm³): _____
- Clasificación de volumen prostático:
 - ≤ 30
 - 31–50
 - 51–79
 - ≥ 80

3. Datos quirúrgicos / anatomopatológicos

- Fecha de prostatectomía: ____ / ____ / ____
- Peso prostático (g): _____
- Concordancia con ecografía:

- Sobreestimación
- Subestimación
- Concordancia

4. Observaciones adicionales:

