



Departamento de Especialidades Médico-Quirúrgicas

Facultad de Medicina

Universidad de Córdoba

INFLUENCIA DEL VOLUMEN PÉLVICO EN LA CIRUGÍA DEL CÁNCER DE RECTO

Doctorando: Jaime Alonso Gómez

Directores: Prof. D. Sebastián Rufián Peña, Dr. D. José Gómez Barbadillo,

Dra. Dña. María del Carmen Muñoz Villanueva

Septiembre 2013

TITULO: *Influencia del volumen pélvico en la cirugía del cáncer de recto*

AUTOR: *Jaime Alonso Gómez*

© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2014
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A
14071 Córdoba

www.uco.es/publicaciones
publicaciones@uco.es



TÍTULO DE LA TESIS: Influencia del volumen pélvico en la cirugía del cáncer de recto.

DOCTORANDO: Jaime Alonso Gómez

INFORME RAZONADO DE LOS DIRECTORES DE LA TESIS

D. Sebastián Rufián Peña, Doctor en Medicina, Director del Departamento de Especialidades Médico-Quirúrgicas de la Universidad de Córdoba,

D. José Gómez Barbadillo, Doctor en Medicina, Profesor asociado de la Facultad de Medicina de la Universidad de Córdoba,

Dña. María del Carmen Muñoz Villanueva, Doctora en Medicina, Responsable de la Unidad de Metodología del IMIBIC,

CERTIFICAN

Que el licenciado en Medicina D. Jaime Alonso Gómez ha realizado bajo la dirección de los directores anteriormente mencionados el trabajo titulado: *"Influencia del volumen pélvico en la cirugía del cáncer de recto"* que se presenta en esta memoria y que consta de los requisitos académicos y científicos necesarios para optar al grado de Doctor en Medicina, a pesar de no disponer de los criterios de calidad científica que la actual normativa exige por dificultades meramente temporales.

Por todo ello, se autoriza la presentación de la tesis doctoral.

Córdoba, 24 de Septiembre de 2013

Fdo.: Sebastián Rufián Peña

Fdo.: José Gómez Barbadillo

Fdo.: María del Carmen Muñoz Villanueva

TABLA DE CONTENIDOS

A) PARTE TEÓRICA.....	1
1. Introducción.....	3
1.1. Epidemiología del Carcinoma de Colon.....	3
1.2. Etiología y factores de riesgo.....	5
1.3. Patogenia molecular y pólipos.....	6
1.4. Determinación del estadio de la enfermedad.....	9
1.5. Pronóstico.....	11
1.6. Anatomía quirúrgica del recto.....	14
1.7. Técnica quirúrgica.....	17
1.8. Complicaciones.....	26
1.9. La pelvis, su volumen y el recto.....	27
2. Estado actual del tema y justificación del estudio.....	31
B) TRABAJO DE CAMPO.....	37
1. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	39
2. OBJETIVOS.....	41
3. PACIENTES, MATERIAL Y MÉTODOS.....	45
3.1. Dificultades y limitaciones del estudio.....	45
3.2. Pacientes: criterios de inclusión y exclusión.....	46
3.3. Diseño epidemiológico.....	46
3.4. Materiales utilizados.....	49
3.5. Metodología.....	53
3.6. Tratamiento informático y análisis estadístico de los datos.....	78
3.7. Soporte bibliográfico y obtención de documentos.....	81
4. RESULTADOS.....	83
4.1. Análisis univariante.....	84
4.2. Análisis bivariante.....	89
4.3. Análisis multivariante.....	109
5. DISCUSIÓN.....	113

6. CONCLUSIONES.....	127
C) BIBLIOGRAFÍA	131
▪ RELACIÓN NUMÉRICA.....	133
▪ RELACIÓN ALFABÉTICA.....	141
D) ANEXOS.....	149
▪ HOJA DE RECOGIDA DE DATOS.....	151
▪ ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	153

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: amputación abdominoperineal.....	20
FIGURA 2: AAP cilíndrica (A) y convencional (B).....	20
FIGURA 3: nivel de resección del mesorrecto para tumores de recto medio-bajo (A) y recto alto (B).....	22
FIGURA 4: escisión subtotal de mesorrecto (A) y total (B).....	22
FIGURA 5: diámetros transversales de los estrechos superior(B),medio(Y) e inferior (Z)	30
FIGURA 6: diámetros anteroposteriores: suprapúbico o conjugado verdadero (1), retropúbico o conjugado obstétrico (2), subpúbico o conjugado diagonal (3), subsacropubiano(4) y subcóccix-subpubiano(5)	30
FIGURA 7: esquema sobre la muestra de pacientes del estudio.....	48
FIGURA 8: Resumen esquemático del proceso metodológico.....	54
FIGURA 9: distancia p	56
FIGURA 10: distancia b	56
FIGURA 11: distancia n	57
FIGURA 12: distancia n , detalle de su localización en el pubis.....	58
FIGURA 13: distancia y	59
FIGURA 14: punto G y distancia g . Aparece de nuevo la distancia y para mostrar su relación.....	60
FIGURA 15: detalle de la relación a la misma altura del punto de contacto de la distancia g con el sacro (punto G) y la distancia y	60
FIGURA 16: distancia z	61
FIGURA 17: distancia t	62
FIGURA 18: distancias b e y	63
FIGURA 19: distancia z	63
FIGURA 20: distancias p , n , r , g y t . La equis señala la altura de las espinas ciáticas, lugar que define el punto de contacto de la distancia g en el sacro.....	64
FIGURA 21: elipse formada por p y b	65
FIGURA 22: la circunferencia determinada por n	66
FIGURA 23: vista cráneo-lateral de la circunferencia formada por n	67

FIGURA 24: perfil de $V1$. Se aprecia la base superior formada por la elipse $p-b$	67
FIGURA 25: vista caudo-lateral de $V1$. Se puede apreciar cómo su altura viene determinada por la distancia r o altura del pubis y su base inferior es la circunferencia formada por n	68
FIGURA 26: circunferencia formada por la rotación de y . Obsérvese su relación con el punto G	69
FIGURA 27: detalle desde una vista dorso-lateral de la circunferencia desarrollada por y	69
FIGURA 28: Vista craneal de $V2$; su base superior es la definida por n	70
FIGURA 29: vista dorso-caudal de $V2$. Su altura es definida por la resta del diámetro g menos la altura del pubis (r); y su base inferior es la definida por y	70
FIGURA 30: circunferencia determinada por la distancia z tangente a la punta del cóccix para establecer la base inferior de $V3$	71
FIGURA 31: detalle de la localización en la punta del cóccix de la circunferencia desarrollada por z	71
FIGURA 32: Vista cráneo-lateral de $V3$	72
FIGURA 33: visión dorso-caudal de $V3$	72
FIGURA 34: vista craneal del volumen total formado por $V1 + V2 + V3$	73
FIGURA 35: vista lateral del volumen total.....	73
FIGURA 36: vista dorsal del volumen total.....	74
FIGURA 37: vista cráneo-lateral del volumen total.....	74
FIGURA 38: alzado del volumen total fuera de la pelvis.....	75
FIGURA 39: perfil del volumen total.....	75
FIGURA 40: alzado posterior del volumen total.....	76
FIGURA 41: perspectiva caballera del volumen total.....	76
FIGURA 42: visión global de las medidas y volúmenes pélvicos.....	78
Figura 43: Distribución del género (a), cirujanos que intervinieron (b), localización del tumor (c) y tipo de intervención (d) en los pacientes estudiados.....	85
Figura 44: Distribución de la calidad del mesorrecto según se consideren tres grupos (a), o dos grupos (b) y (c)	86
Figura 45: Distribución del género en los tres grupos de calidad del mesorrecto.....	89

Figura 46: Distribución de los cirujanos en tres grupos.....	91
Figura 47: Distribución de la distancia del tumor al margen anal en los tres grupos.....	92
Figura 48: Distribución del tipo de intervención en los tres grupos.....	93
Figura 49: Distribución del género en los dos grupos.....	98
Figura 50: Distribución de los cirujanos en los dos grupos.....	99
Figura 51: Distribución de la localización del tumor en los dos grupos.....	100
Figura 52: Distribución del tipo de intervención en los dos grupos.....	100
Figura 53: Distribución del género en los dos grupos.....	104
Figura 54: Distribución de los cirujanos en los dos grupos.....	105
Figura 55: Distribución de la localización del tumor en los dos grupos.....	106
Figura 56: Distribución del tipo de intervención en los dos grupos.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: resumen de la etiología y factores de riesgo del CCR.....	6
Tabla II: alteraciones moleculares necesarias para la génesis tumoral.....	8
Tabla III: clasificación de Dukes para el cáncer colorrectal.....	9
Tabla IV: clasificación TNM para en cáncer colorrectal de la UICC.....	10
Tabla V: correlación Dukes-TNM.....	10
Tabla VI: factores relacionados con la recidiva tumoral.....	13
Tabla VII: combinaciones entre calidad de mesorrecto y afectación del margen circunferencial.....	25
Tabla VIII: Características descriptivas de la muestra estudiada.....	84
Tabla IX: Estadísticos descriptivos de los diámetros analizados.....	87
Tabla X. Estadísticos descriptivos de los volúmenes calculados.....	87
Tabla XI. Características descriptivas de la muestra estudiada.....	88
Tabla XII. Características descriptivas de los tres grupos.....	90
Tabla XIII. Mediciones de los diámetros en los tres grupos.....	94
Tabla XIV. Mediciones de los volúmenes en los tres grupos.....	95
Tabla XV. Mediciones de los ratios en los tres grupos.....	96
Tabla XVI. Características descriptivas en los dos grupos.....	97
Tabla XVII. Mediciones de los diámetros en los tres grupos.....	101
Tabla XVIII. Mediciones de los volúmenes en los tres grupos.....	102
Tabla XIX. Mediciones de los ratios en los tres grupos.....	102
Tabla XX. Características descriptivas en los dos grupos.....	103
Tabla XXI. Mediciones de los diámetros en los tres grupos.....	107
Tabla XXII. Mediciones de los volúmenes en los tres grupos.....	108
Tabla XXIII. Mediciones de los ratios en los tres grupos.	108
Tabla XXIV. Modelo inicial de regresión logística.....	109
Tabla XXV. Factores asociados a la calidad del mesorrecto.....	110
Tabla XXVI. Otros factores asociados a la calidad del mesorrecto.....	111

ÍNDICE DE MEDIDAS

Distancia p.....	56
Distancia b.....	56
Distancia r.....	57
Distancia n.....	57
Distancia y.....	59
Distancia g.....	59
Distancia z.....	61
Distancia t.....	62
Volumen 1.....	65
Volumen 2.....	66
Volumen 3.....	69
Volumen total.....	77

A. PARTE TEÓRICA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Epidemiología del Carcinoma de Colon.

El cáncer colorrectal (CCR) constituye un importante problema de salud pública a escala mundial. Se estima que en el año 2002 se detectaron 1.024.000 casos nuevos de CCR en todo el mundo, lo que la convierte en la tercera causa de cáncer, tras pulmón y mama, con un total de 520.000 muertes atribuidas a esta neoplasia. En los países occidentales el CCR ocupa el segundo lugar como causa de mortalidad por cáncer tanto en varones como en mujeres, aunque cuando se consideran ambos sexos conjuntamente, ocupa el primer lugar¹.

Más de 370.000 personas desarrollan cáncer colorrectal en Europa cada año, lo que representa un 13% del total de los casos de cáncer y unas 200.000 muertes anuales. El porcentaje de supervivencia a los 5 años de un paciente con afectación de ganglios

linfáticos (Estadio III AJCC/UICC) tras una resección quirúrgica es, aproximadamente, del 39%².

En el 80% de pacientes sometidos a resección se obtiene la eliminación macroscópica *completa* de la enfermedad; a pesar de ello, el 50% experimentan una recidiva³.

Según datos del International Agency for Research on Cancer (IARC)^{4,5} actualizados para 2008, en España, se diagnostican de forma anual 64,2 casos de CCR por cada 100.000 habitantes siendo esta incidencia menor en mujeres que en hombres, fenómeno que es similar a lo que ocurre en todo el mundo. Estas cifras son algo inferiores a lo que ocurre en el conjunto de la Unión Europea aunque notablemente superiores a las cifras de países en vías de desarrollo. Por otro lado, en España, el CCR es responsable de 10.639 muertes al año, con una tasa de mortalidad de 27 muertes cada 100.000 habitantes/año, que de forma similar a lo mencionado anteriormente, es superior en hombres con respecto a mujeres y en ambos casos similares a lo que ocurre en otros países desarrollados.

Según datos del Registro de Tumores de Granada⁶, la supervivencia relativa a los 5 años en pacientes con cáncer colorrectal en la población dependiente de dicho registro, durante el quinquenio 1991-1994, se sitúa en 46% para los hombres y en 53% para las mujeres. De forma general, se deduce que aproximadamente el 50% de los pacientes diagnosticados fallecen en los cinco primeros años tras el diagnóstico de la enfermedad.

Si nos referimos específicamente a la localización rectal del tumor, el cáncer de recto representa el 30%-40% de los cánceres colorrectales^{7,8} con unas características peculiares dentro del espectro del cáncer colorrectal. Su ubicación geográfica dentro de la pelvis, que introduce una mayor dificultad técnica en el procedimiento de exéresis, la imposibilidad de conservar en ocasiones la función esfinteriana y la localización extraperitoneal con vías de diseminación y recurrencia local diferentes al resto del colon determinan unos peores resultados en cuanto a curación y supervivencia. Así, según datos del estudio EURO CARE-4⁹, en España durante el periodo 2000-2002, la supervivencia media a los cinco años es del 61,5%, mientras que la media europea es del 56,2% y la de EEUU se estima en un 65,5%.

1.2. Etiología y factores de riesgo.

Las evidencias clínicas y moleculares sugieren que existen varios caminos hacia el cáncer colorrectal¹⁰. En los países occidentales, la incidencia del cáncer colorrectal ha aumentado rápidamente en la última mitad del siglo veinte¹¹. Tales cambios han ocurrido dentro de una generación y sugieren un importante rol de las influencias ambientales en la etiología de esta enfermedad. Estudios epidemiológicos también han indicado factores ambientales, especialmente dietéticos, que parecen influir en los riesgos individuales de desarrollar cáncer colorrectal¹². La occidentalización de las dietas, (pobres en vegetales y folatos, y ricas en grasas, parecen incrementar el riesgo relativo). La ingesta de carne roja puede doblar el riesgo de cáncer colorrectal¹². La bacteriemia por *Streptococcus Bovis*, la existencia de una ureterosigmoidostomía, el consumo de tabaco y alcohol, o el sedentarismo son factores ambientales con demostrada responsabilidad en el desarrollo del mismo.

Sin embargo, la proporción del riesgo relativo para cada factor individual se muestra pequeña cuando se compara con factores unidos a otros cánceres, tales como fumar, que incrementa el riesgo de cáncer de pulmón casi 20 veces. Junto a ellos, la edad superior a 50 años, la existencia de enfermedad inflamatoria intestinal (colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn) o el padecimiento de síndromes de poliposis familiar o de cáncer colorrectal hereditario no polipoideo, aumentan el riesgo del individuo a desarrollar tumores colorrectales. No obstante, se estima que no más del 10% de los cánceres colorrectales son de tipo familiar, mientras que el 90% restante es de origen esporádico.

Entre los grupos que tienen una alta incidencia de cáncer colorrectal, se ha mencionado aquellos con afecciones hereditarias, como la poliposis familiar, el cáncer colorrectal hereditario no polipoideo o variantes I y II del Síndrome de Lynch y la colitis ulcerosa¹³. Todas estas afecciones juntas son responsables entre el 10% y 15% de los cánceres colorrectales.

Los pacientes con cáncer colorrectal hereditario no polipoideo tienen mejor pronóstico, en un análisis de supervivencia estratificado por estadios, que los pacientes con cáncer colorrectal esporádico, pero la naturaleza retrospectiva de los estudios y la posibilidad de factores selectivos dificultan la interpretación de esta observación¹⁴.

Entre otras afecciones comunes que presentan riesgo incrementado se describen los

antecedentes de cáncer colorrectal o de adenomas de parientes en primer grado, así como los de cáncer de mama, endometrial u ovárico^{15,16}. Estos grupos de alto riesgo son responsables del 23% de todos los cánceres colorrectales.

ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

- Dieta pobre en vegetales y folatos y rica en grasa y carne roja
- Bacteriemia por S. Bovis
- Ureterosigmoidostomía
- Tabaco, alcohol
- Sedentarismo
- Enfermedades inflamatorias intestinales
- Poliposis familiar
- CCR hereditario no polipoideo
- Familiares de primer grado con CCR, cáncer de mama, endometrio u ovario

Tabla I: resumen de la etiología y factores de riesgo del CCR.

1.3. Patogenia molecular y pólipos.

Se cree que la mayoría de los cánceres colorrectales con independencia de su etiología, derivan de pólipos adenomatosos¹⁷. Un pólipo es una protuberancia, visible macroscópicamente en la superficie de la mucosa, que anatomopatológicamente se puede clasificar en: hamartoma no neoplásico (pólipo juvenil), proliferación hiperplásica de la mucosa (pólipo hiperplásico) o pólipo adenomatoso. Sólo los adenomas son claramente premalignos y únicamente una minoría de ellos se transforma en cáncer. Los estudios de detección selectiva en la población y las autopsias han revelado que los pólipos adenomatosos en el colon se pueden encontrar hasta en un 30% de las personas de edad media o avanzadas¹⁸. Teniendo en cuenta esta prevalencia y la incidencia conocida de los cánceres colorrectales, parece que menos del 1% de los pólipos llegan a ser malignos^{17,18}. La mayoría de los pólipos no producen síntomas y permanecen sin ser detectados clínicamente. En menos del 5% de los pacientes con estas lesiones se puede encontrar sangre oculta en heces¹⁷.

En el ADN obtenido de pólipos adenomatosos, lesiones displásicas y pólipos con focos microscópicos de células tumorales (carcinoma "in situ" según la clasificación de Haggitt), se han descrito cierto número de alteraciones moleculares que, se cree, representan un proceso de múltiples etapas en la evolución de la mucosa del colon normal al carcinoma invasor que amenaza la vida. Estos escalones hacia la carcinogénesis comprenden (Tabla II):

- Mutaciones puntuales en el protooncogen K-ras.
- Hipometilación del ADN, que conduce a la activación de genes.
- Pérdida de ADN (pérdida de alelos) en el lugar de un gen supresor de tumores [el gen de la poliposis adenomatosa del colon (adenomatouspolyposiscoli) localizado en el brazo largo del cromosoma 5 (Sq21)].
- Pérdida de alelos en el lugar del gen supresor de tumores localizado en el cromosoma 18q [también llamado gen delecionado del cáncer colorrectal (DCC)].
- Pérdida de alelos en el cromosoma 17p que se asocia con mutaciones en el gen supresor de tumores p53¹⁸.

Así el patrón proliferativo alterado de la mucosa del colon, que evoluciona a pólipo y después a carcinoma, puede implicar la activación de un oncogén, por mutación, seguida por y acoplada con la pérdida de genes que normalmente suprimen la génesis tumoral. Aunque el modelo actual incluye cinco de estas alteraciones moleculares, probablemente haya otras involucradas en el proceso carcinogénico^{19, 20}. No se sabe si las aberraciones genéticas ocurren siempre en un orden definido. No obstante, según este modelo, se cree que la neoplasia se desarrolla sólo en aquellos pólipos en los que suceden todas estas mutaciones¹⁸⁻²⁰.

ALTERACIONES MOLECULARES EN LA GÉNESIS TUMORAL

- Mutación en protooncogen K-ras
- Hipometilación del ADN
- Delección del brazo largo del cromosoma 5
- Delección del brazo largo del cromosoma 18 (gen deleciónado del CCR)
- Delección del brazo corto cromosoma 17 (asociado al gen supresor p53)

Tabla II: alteraciones moleculares necesarias para la génesis tumoral

Clínicamente, la probabilidad de que un pólipo adenomatoso llegue a ser un cáncer depende del aspecto macroscópico de la lesión, sus características histológicas y su tamaño.

Los pólipos adenomatosos pueden ser pediculados (con tallo) o sesiles (de base ancha). Los cánceres se desarrollan con mayor frecuencia en los pólipos sesiles²¹.

Histológicamente los pólipos adenomatosos pueden ser tubulares, vellosos (esto es, papilares) o tubulovellosos. Los adenomas vellosos, en su mayoría sésiles, se malignizan con una frecuencia tres veces superior a la de los adenomas tubulares.

La probabilidad de que una lesión polipoidea en el intestino grueso evolucione a cáncer se relaciona con el tamaño del pólipo, siendo insignificante (<2%) en lesiones menores de 1.5 cm, intermedia (entre 2 y el 10%) en lesiones entre 1.5 y 2.5 cm de tamaño, y alta (>10%) en lesiones mayores de 2.5 cm²².

Tras la detección de un pólipo adenomatoso se debe estudiar por endoscopia o métodos radiológicos todo el intestino grueso, ya que en un tercio de los casos hay lesiones coexistentes²¹. La colonoscopia se debe repetir periódicamente, incluso cuando antes no se haya demostrado malignidad, porque estos pacientes tienen una probabilidad de un 30 a un 50% de presentar otro adenoma y su riesgo de padecer un cáncer colorrectal es superior a la media^{21,22}. Se cree que los pólipos adenomatosos necesitan más de 5 años de crecimiento antes de ser clínicamente significativos; los resultados de un ensayo aleatorizado realizado por el National Polyp Studio²² indican que no es necesario repetir las colonoscopia con una frecuencia superior a los tres años.

1.4. Determinación del estadio de la enfermedad.

Los tumores de colon y recto fueron clasificados por Dukes con vista a su pronóstico según el grado de penetración en la pared del intestino y de la afectación de ganglios linfáticos en los estadios A, B, C, D según se describe en la tabla III.

ESTADIO	AFECTACIÓN MURAL	AFECTACIÓN GANGLIONAR	AFECTACIÓN METASTÁSICA
A	No afecta muscular	No	No
B1	No sobrepasa muscular	No	No
B2	Afectan/atrazan serosa	No	No
C	Cualquiera	Si	No
D	Cualquiera	Cualquiera	Si

Tabla III: clasificación de Dukes para el cáncer colorrectal.

Posteriormente, Astler-Coller modificaron dicha clasificación, subdividiendo el estadio C según la afectación mural.

Más recientemente, se ha propuesto el sistema TNM, según el cual, T representa el grado de penetración del tumor; N la afectación ganglionar y M la presencia o no de metástasis a distancia. Según la clasificación del cáncer colorrectal de la UICC (Unión Internacional Contra el Cáncer). Se distinguen los siguientes grupos (tabla IV):

CLASIFICACIÓN UICC PARA EL CCR	
TUMOR PRIMARIO (T)	
Tx	Tumor primario no puede valorarse
T0	No hay evidencia de tumor primario
Tis	<i>Carcinoma in situ</i> : intraepitelial o invasión de <i>lamina propia</i>
T1	Invade submucosa
T2	Invade <i>muscularis mucosa</i>
T3	Invade serosa, grasa
T4	Invasión de otros órganos, estructuras o perfora el peritoneo visceral
NÓDULOS LINFÁTICOS REGIONALES (N)	
Nx	Ganglios no valorables
N0	Sin afectación ganglionar
N1	De uno a tres ganglios afectados
N2	Cuatro o más ganglios afectados
METÁSTASIS A DISTANCIA (M)	
Mx	Metástasis no valorables
M0	Sin metástasis a distancia
M1	Metástasis a distancia presentes.

Tabla IV: clasificación TNM para en cáncer colorrectal de la UICC.

Finalmente, las clasificaciones de Dukes y TNM tienen su correspondencia descrita en la tabla V:

DUKES MODIFICADA	TNM	AJCC/UICC
A	T1N0M0	I
B1	T2N0M0	I
B2	T3N0M0	IIA
B3	T4N0M0	IIB
C1	T1/T2N1M0	IIIA
C2	T3/T4N1M0	IIIB
C3	TxN2M0	IIIC
D	TxNxM1	IV

Tabla V: correlación Dukes-TNM

Previamente a la intervención quirúrgica y el análisis anatomopatológico de la pieza es imposible clasificar con exactitud el estadio de la enfermedad, excepto en los casos en los que los signos de enfermedad metastásica sean evidentes²².

1.5. Pronóstico.

El pronóstico del cáncer colorrectal viene determinado por el grado de penetración tumoral en la pared del colon. El indicador pronóstico más importante es la afectación ganglionar. Considerando que el número de ganglios extraídos en la pieza quirúrgica y examinados por el patólogo es un factor pronóstico, ya que a medida que aumentan los ganglios obtenidos también lo hacen los ganglios positivos, se considera que para una evaluación de calidad, el número mínimo de ganglios examinados ha de ser doce^{23, 24, 25}.

El grado de penetración del tumor en la pared y la afectación ganglionar nos indican el estadio del tumor, que se relaciona con la supervivencia global a 5 años^{24, 25}.

La mayoría de las recidivas tras la extirpación quirúrgica de un cáncer colorrectal suceden en los 5 años siguientes a la operación, con la particularidad de que el 80% de las mismas sucede antes del segundo año postoperatorio²⁶. Esto determina que el límite de 5 años sea un indicador fiable de curación. La probabilidad de supervivencia de los pacientes con cáncer colorrectal a los cinco años se relaciona estrechamente con el estadio.

El 40% de los pacientes potencialmente curables en el momento del diagnóstico presentarán recidivas locales o a distancia; menos del 25% de las mismas serán reseables y la probabilidad de resección curativa es directamente proporcional al tiempo de detección de ésta²⁷; siendo la recidiva la causa fundamental de muerte tras cirugía con intención curativa²⁸.

La recidiva ocurre cuando tras completar el tratamiento han quedado en el organismo células tumorales viables. Se distingue entre recidiva local cuando ésta ocurre en el lecho tumoral y a distancia cuando existen metástasis fuera de la zona de resección quirúrgica. Sobre la recidiva local, las hipótesis más contrastadas hablan de presencia de

enfermedad residual microscópica²⁹, y de exfoliación tumoral durante el acto quirúrgico^{30,31}, lo cual puede tener relación con la idoneidad de la resección quirúrgica y entenderse por tanto como un criterio de calidad, a diferencia de la recaída a distancia que está relacionada con la biología tumoral. Al hilo de esto último, varias auditorías realizadas en diversos países han puesto de manifiesto la gran variabilidad en las tasas de curación y recidiva local entre los distintos centros hospitalarios y dentro de estos por diferentes cirujanos, destacando la importancia de la especialización para la adecuación de los estándares reconocidos como aceptables³².

Actualmente resulta imposible la valoración de micrometástasis; por lo que se tiende a identificar subgrupos de pacientes con mayor riesgo para la recidiva.

El pronóstico después de la resección de un cáncer colorrectal no se relaciona solamente con la presencia o ausencia de afectación de ganglios linfáticos regionales, sino que se puede evaluar con más precisión según el número de ganglios linfáticos afectados (de uno a cuatro ganglios linfáticos frente a 5 o más) y según el número de ganglios extirpados o analizados, siendo como ya se ha dicho, doce el número mínimo. Otros factores de mal pronóstico tras una resección quirúrgica total son: penetración del tumor a través de la pared del intestino llegando a la grasa pericólica, escasa diferenciación histológica, perforación, oclusión o adherencia del tumor a órganos adyacentes (que aumenta el riesgo de una recidiva en la zona anatómica adyacente) e invasión linfática, venosa o perineural extramural. Con independencia del estadio clinicopatológico, una elevación preoperatoria del antígeno carcinoembrionario en el plasma (CEA) sugiere una alta probabilidad de que se desarrolle una recidiva. La presencia de una cantidad anormal de ADN (por ejemplo aneuploidía) y de deleciones de cromosomas específicos, como pérdidas de alelos en el cromosoma 18q (afectando al gen DCC), en las células tumorales, parece ser factores que indican un riesgo mayor de diseminación metastásica, sobretudo en pacientes con enfermedad en estadio B2 (T3N0M0). Al contrario de lo que ocurre en la mayor parte de otros carcinomas y sarcomas, el pronóstico de los pacientes con cáncer colorrectal no está influido por el tamaño de la lesión primaria cuando éste se ajusta según la afectación ganglionar y la diferenciación histológica.

FACTORES DE RIESGO PARA LA RECIDIVA LOCAL

<u>Relacionados con el tumor</u>	<u>Relacionados con el tratamiento</u>
▪ Estadio	▪ Cirujano
▪ Perforación	▪ Márgenes quirúrgicos
▪ Localización	▪ Estado del mesorrecto
▪ Invasión vascular y linfática	▪ Tratamiento coadyuvante
▪ Diferenciación tumoral	▪ Tipo de intervención
▪ Número de ganglios positivos	▪ Extensión de la
▪ Obstrucción	linfadenectomía
▪ CEA preoperatorio elevado	

Tabla VI: factores relacionados con la recidiva tumoral

En consecuencia, el tratamiento adecuado de un paciente se basa en una correcta clasificación. El tratamiento de la recidiva, por tanto, comienza en el mismo momento del diagnóstico del tumor, clasificando al paciente en subgrupos de mejor o peor pronóstico.

En nuestro caso concreto, el cáncer de recto, la recidiva pélvica muestra un grado mayor de complejidad, ya que por un lado, la resección quirúrgica de calidad presenta mayor complejidad que en el resto del colon; y por otro lado, los medios de diagnóstico habituales no son lo suficientemente sensibles para distinguir en ocasiones la recidiva pélvica de los cambios originados por la radioterapia previa o los cambios postquirúrgicos.

Además, las recidivas locales en el recto, sobre todo en las porciones media y distal, son más frecuentes que en el recto alto y que en el resto del colon, donde la frecuencia de recidiva local son parecidas³³. De ahí, de nuevo, insistimos en la importancia de poder clasificar a los pacientes en subgrupos de mejor o peor pronóstico para un correcto tratamiento; y por tanto en la necesidad de identificar nuevos parámetros para esta clasificación.

Los cánceres de intestino grueso suelen diseminarse a los ganglios linfáticos regionales o al hígado a través de la circulación venosa portal. El hígado es la localización visceral más frecuente de las metástasis. Es el lugar inicial donde metastatizan un tercio de los cánceres colorrectales que recidivan y llega a estar afectado en más de dos tercios de los pacientes en el momento de su muerte. En general, el cáncer colorrectal raramente

metastatiza en pulmones, ganglios linfáticos supraclaviculares, hueso o cerebro sin hacerlo previamente hígado. Una excepción a esta regla se observa en los pacientes que tienen tumores primarios en la zona distal del recto, desde donde las células tumorales pueden diseminarse a través de los plexos venosos paravertebrales, escapando del sistema venoso de la porta y así alcanzar los pulmones o los ganglios linfáticos supraclaviculares a través de la circulación venosa sistémica. La supervivencia media después de la detección de metástasis a distancia puede variar entre 6 y 9 meses (hepatomegalia sin alteraciones hepáticas) y 24 a 30 meses (nódulo hepático pequeño identificado inicialmente por la elevación del CEA y TC posterior).

1.6. Anatomía quirúrgica del recto

Por consenso se admite que el recto es la porción del tubo digestivo situada en los 15 cm proximales al margen anal. Anatómicamente se considera una porción superior, intraperitoneal y una porción extraperitoneal. A su vez, esta porción, que suele medir 10 cm, se subdivide en tercio medio (7-10 cm) y tercio inferior (0-7 cm). Esta subdivisión en recto superior, medio e inferior es importante desde el punto de vista terapéutico y pronóstico³⁴.

El recto en su tercio superior está recubierto de peritoneo en casi toda la circunferencia (recto intraperitoneal). Este peritoneo, tapiza el mesorrecto, situado posteriormente al recto, en sus caras laterales y se refleja en la cara anterior del sacro. En la medida en la que el recto se hace más caudal, la cara peritoneal anterior se refleja a su vez en el fondo de saco de Douglas, sobre las vesículas seminales y la próstata en el hombre o sobre la pared posterior de la vagina en la mujer.

A cada lado del recto extraperitoneal por debajo del suelo peritoneal de la pelvis y por encima del plano muscular de los elevadores del ano se encuentra un espacio de tejido fibroadiposo, por donde siguen su camino los vasos hemorroidales medios. La condensación de las fibras elásticas sobre los vasos forma los llamados ligamentos laterales del recto, ligamentos que son seccionados por el cirujano, cuando realiza una escisión total

mesorrectal en el cáncer de recto.

En su cara posterior el segmento extraperitoneal entra en contacto con la fascia de Waldeyer, que recubre el sacro y el coxis y termina fusionándose con la fascia rectal a la altura de la unión anorrectal.

Por su cara anterior otra fascia, denominada de Denonvillier, separa el recto extraperitoneal de las vesículas seminales y la próstata en el hombre y de la pared posterior de la vagina en la mujer.

En todo su trayecto descendente el recto se incurva tanto en el plano sagital como en el frontal. En el plano sagital la primera curva es hacia abajo y hacia adelante siguiendo la forma del sacro, y a nivel del último segmento del sacro y del coxis se incurva bruscamente hacia atrás pasando bruscamente a través del plano de los elevadores para convertirse ya en canal anal.

En el plano frontal el recto forma tres curvas: la superior e inferior convexas a la derecha y la intermedia convexa a la izquierda; interiormente estas angulaciones se transforman en válvulas llamadas de Houston, siendo la intermedia la más prominente. Desde esta válvula llamada más específicamente de Kolrauch, el recto se ensancha hacia abajo constituyendo la ampolla rectal.

La continuación distal al recto es el canal anal, de unos 3 cm de longitud y se relaciona en su cara posterior con el coxis, en los laterales con las fosas isquiorrectales y en la cara anterior con el bulbo uretral y el diafragma urogenital en el varón y con la porción más caudal de la cara posterior de la vagina en la mujer.

La irrigación del colon y del recto depende de dos troncos arteriales, las arterias mesentéricas superior e inferior; no obstante la conexión de estos dos territorios entre sí y con el correspondiente al tronco celiaco ha de ser tenida en cuenta a la hora de valorar las compensaciones por la circulación colateral.

El colon izquierdo y el recto superior corresponden al territorio de la arteria mesentérica inferior (AMI); la arteria cólica izquierda se origina a unos 3 cm del ostium de la

AMI y se dirige al ángulo esplénico, mientras que de dos a seis ramas van hacia el colon sigmoide desde la misma arteria (ramas sigmoideas). Cuando la arteria mesentérica inferior cruza la arteria iliaca izquierda cambia de nombre, denominándose a partir de este punto arteria hemorroidal superior, dividiéndose en una rama derecha y otra izquierda.

La arteria sacra media que nace de la cara anterior de la aorta se dirige al recto siguiendo la cara anterior del sacro.

La irrigación del recto depende de tres grupos de arterias: la hemorroidal superior, continuación de la arteria mesentérica inferior, las hemorroidales medias, ubicadas en los ligamentos laterales del recto extra peritoneal, siendo ramas de las arterias hipogástricas y las hemorroidales inferiores, ramas de las arterias pudendas internas, a su vez nacidas de la hipogástrica.

Las venas que drenan los segmentos de colon, se corresponden en general a las arterias; la vena mesentérica inferior sigue a la arteria del mismo nombre hasta su origen y a partir de este punto se dirige hacia arriba para pasar detrás del páncreas y drenar en la vena esplénica.

Las venas rectales incluyen la vena hemorroidal superior la vena hemorroidal media y la vena hemorroidal inferior además de la vena sacra media. La hemorroidal inferior drena la parte inferior del conducto anal a las venas pudendas internas e iliacas internas (vía sistémica). La hemorroidal media termina en las venas pudendas internas (vía sistémica). La vena hemorroidal superior termina en la vena mesentérica inferior (vía portal).

El drenaje linfático del colon se recoge en una serie de estaciones ganglionares: ganglios epicólicos muy pequeños situados sobre la superficie del colon, ganglios paracólicos, dispuestos a lo largo de la arteria marginal y ganglios intermediarios, en las cercanías de las dos ramas arteriales principales, la mesentérica inferior y la superior. La progresión en la vía linfática de las neoplasias de colon suele hacerse siguiendo estos escalones.

En el recto el drenaje linfático progresa en sentido craneal, en vasos paralelos a la arteria hemorroidal superior y ganglios dispuestos alrededor de su trayecto hasta llegar a su

origen en la aorta. Existe además un flujo lateral a lo largo de la arteria pudenda inferior e iliaca interna que puede terminar en los ganglios inguinales. Ha sido demostrado de modo concluyente que el flujo linfático de las neoplasias malignas de recto se hace siempre, en principio, craneal, y solamente cuando los ganglios de este territorio, mesentérico inferior y hemorroidal superior quedan bloqueados por la colonización de células malignas, se produce un flujo retrógrado. En la clínica es raro hallar una afectación de los ganglios inguinales en un cáncer de recto salvo en casos muy avanzados. No ocurre lo mismo en el cáncer anal, donde la diseminación ganglionar a través de las cadenas de las arterias pudendas, es la vía más frecuente.

1.7. Técnica quirúrgica.

El objetivo del tratamiento del CCR es la resección en bloque del tumor con márgenes de seguridad, la exéresis de todo el territorio ganglionar correspondiente con ligadura en el origen de los vasos; para ello es importante sistematizar la cirugía oncológica³⁴.

Después de la resección, la reconstrucción puede hacerse mediante sutura manual o mecánica, ya que ambas técnicas son efectivas, y por tanto depende de las preferencias del cirujano. No existe ninguna evidencia de que el recubrimiento de las anastomosis con epiplón disminuya la tasa de dehiscencias.

Como existe una importante tasa de tumores sincrónicos es importante el estudio preoperatorio para programar una correcta técnica. Hasta un 10% de los casos presenta adherencias del tumor a órganos vecinos y aunque entre el 40 y el 45% de los casos estas fijaciones son inflamatorias, no por ello se debe de dejar de hacer una resección en bloque de los órganos adheridos²⁴. Del mismo modo si el tumor esta adherido a la pared abdominal, deberá ser realizada una amplia escisión del tumor junto con la pared^{24,35}.

Las vías de abordaje hasta ahora descritas y aceptadas pueden ser tanto por laparotomía como laparoscópica^{23,24,35,36}. Se considera que ambas tienen los mismos resultados oncológicos siempre que sean realizadas con los mismos criterios y que el

cirujano tenga suficiente experiencia, tanto en cirugía colorrectal como en cirugía laparoscópica. Esta última conlleva la pérdida de sensación táctil, y en algunos casos, si se asocia la propia dificultad técnica de la cirugía cólica, puede estar justificado el uso de la denominada "cirugía laparoscópica asistida con la mano"²³.

Tanto en la cirugía convencional como en la laparoscópica, siempre deben respetarse los principios de la cirugía oncológica, y la técnica por consiguiente debe ser idéntica.

La cirugía robótica se considera una evolución de la cirugía mínimamente invasiva, actualmente existen pocos estudios acerca de la misma en el cáncer de recto, pero en ellos se vislumbra una técnica adecuada para el cáncer de recto, y en concreto para aquellos pacientes cuya anatomía dificulte la resección³⁷⁻³⁹.

En el cáncer de recto se pueden valorar, con intención curativa, cuatro opciones⁴⁰: la escisión local, la resección anterior con anastomosis, la intervención de Hartmann y la amputación abdominoperineal:

- *Escisión local*: esta técnica consiste en realizar una resección del tumor de espesor completo por vía anal, con un margen de seguridad de al menos 1 cm alrededor del mismo. Con intención curativa se ha empleado en tumores localmente poco avanzados (algunos T1). Su empleo en tumores T2 conlleva tasas de recidiva mayores y por tanto, es controvertido pudiendo recurrirse a ella en casos muy seleccionados y asociando protocolos de radioterapia neoadyuvante o adyuvante. Se plantea por tanto, como una alternativa a la amputación abdominoperineal, cuando el tumor no sobrepasa la submucosa (ciertos casos de T1). Debe además ser móvil, menor de 3 cm, no ulcerado y bien diferenciado. Hasta que el informe anantomopatológico confirme un estadio pT1N0, se considera que esta intervención es una biopsia dado que en estadios más avanzados, la tasa de afectación ganglionar es superior al 13% y por tanto está indicado realizar una linfadenectomía mediante exéresis total del mesorrecto³².

- *Resección anterior:* es la mejor opción en las neoplasias del tercio superior de recto, en las que el procedimiento a realizar sería una rectosigmoidectomía seguida de una reconstrucción mediante anastomosis del colon descendente con el recto. Esta técnica fue descrita por Dixon, cirujano de la Clínica Mayo, en Rochester. Es una operación ideal puesto que cumpliendo ampliamente los objetivos de la cirugía oncológica, preserva la función esfinteriana.

Se ha conseguido un gran avance mediante las resecciones anteriores bajas o ultrabajas, siempre que las circunstancias anatómicas del paciente sean favorables (no demasiado obeso, pelvis ancha) así como las patológicas (tumor no indiferenciado). Esta posibilidad técnica se ha ampliado con la utilización de los métodos de sutura mecánica (aparatos conocidos como *staplers*, puesto que realizan la sutura anastomótica colocando grapas o *staples*), los cuales introducidos por vía anal permiten anastomosis muy bajas³⁴. Otras opciones técnicas que tratan de conseguir una anastomosis colorrectal muy baja son la técnica de Localio (actualización de la vía transacra de Kraske) o bien la realización de una anastomosis coloanal.

- *Amputación abdominoperineal (AAP):* se considera la opción adecuada para las neoplasias de recto inferior cuando existe infiltración del aparato esfinteriano, y en ella se combinan una vía de abordaje abdominal y perineal, con colostomía iliaca definitiva. Esta intervención fue propuesta por E. Miles en 1908. Actualmente se preconiza la escisión completa del músculo elevador del ano (AAP cilíndrica) al objeto de aumentar el margen circunferencial⁴¹ (figuras 1 y 2).

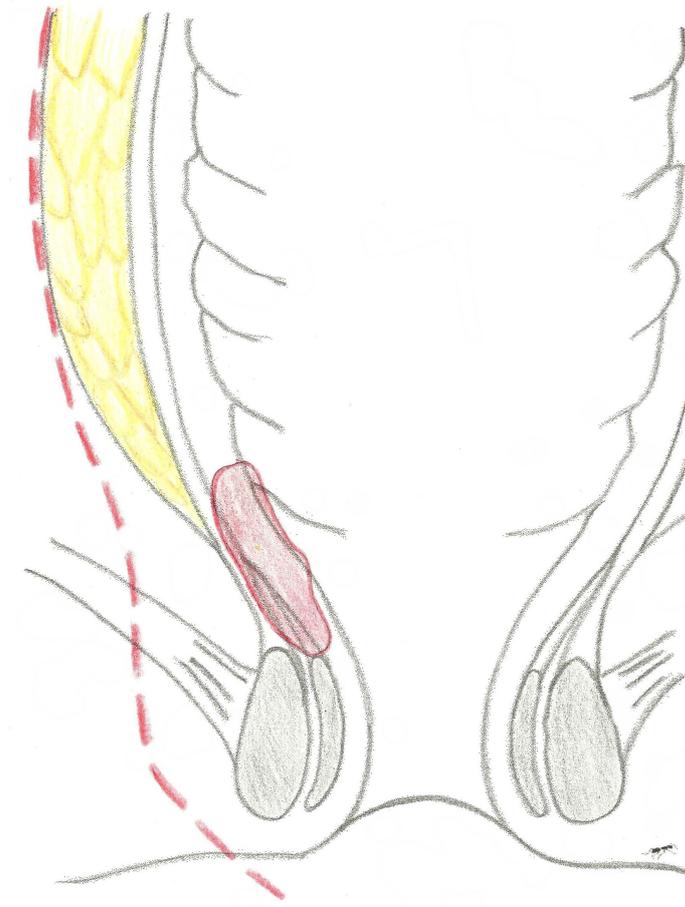
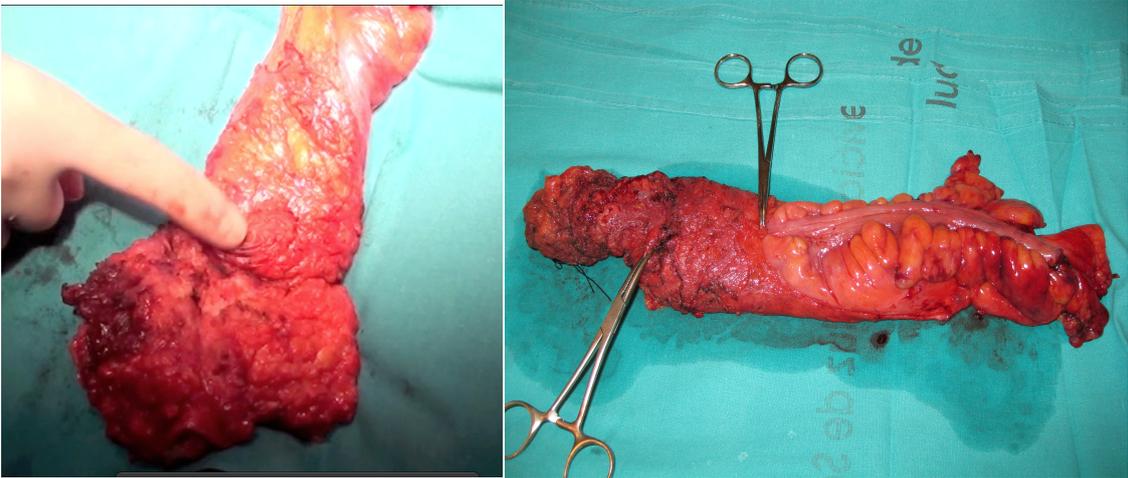


Figura 1: Amputación abdominoperineal.



A

B

Figura 2: AAP cilíndrica (A) y convencional (B).

- *Hartmann*: Se realiza fundamentalmente en los Servicios de Urgencias, y es una técnica quirúrgica que requiere dos pasos: la exéresis de la lesión (diverticulitis, neoplasia, principalmente) dejando una colostomía y un muñón rectal y la cirugía de reconstrucción del tránsito. Se ha propuesto no obstante que en pacientes mayores con continencia deteriorada previamente a la cirugía en los que es posible realizar una exéresis oncológica por vía anterior, esta intervención puede ser una opción interesante ya que asocia la eficacia oncológica de la resección anterior, superior a la amputación abdominoperineal convencional aunque hoy día esto no está tan claro, y evita la morbilidad de una amputación anal. No obstante, este procedimiento tampoco está exento de morbilidad en forma de dehiscencia de muñón y abscesos pélvicos, a veces difíciles de resolver⁴².

La elección de la técnica depende de la localización del tumor, del estadio del mismo, de la salud del paciente y de su continencia fecal.

Tanto la resección anterior como la amputación abdominoperineal persiguen la resección del recto y del mesorrecto para conseguir el control local de la enfermedad. Heald⁴³ introdujo en 1986 el concepto de la escisión total del mesorrecto (ETM), al observar que por debajo de la tumoración podían existir implantes tumorales en la grasa mesorrectal que daban lugar a la aparición de recidivas locales. Por esta razón se propuso la resección completa del recto y del mesorrecto en todos los tumores del recto. Estudios posteriores han mostrado sin embargo que estos implantes son excepcionales más allá de 5 centímetros del límite inferior del tumor primario. Por ello, actualmente, la resección completa del mesorrecto sólo se lleva a cabo en los tumores que están situados a 10 cm o menos del margen anal³⁴. En los situados por encima de esta distancia se realiza una resección parcial, que implica la resección del recto y del mesorrecto cinco centímetros por debajo del límite inferior del tumor (figuras 3 y 4).

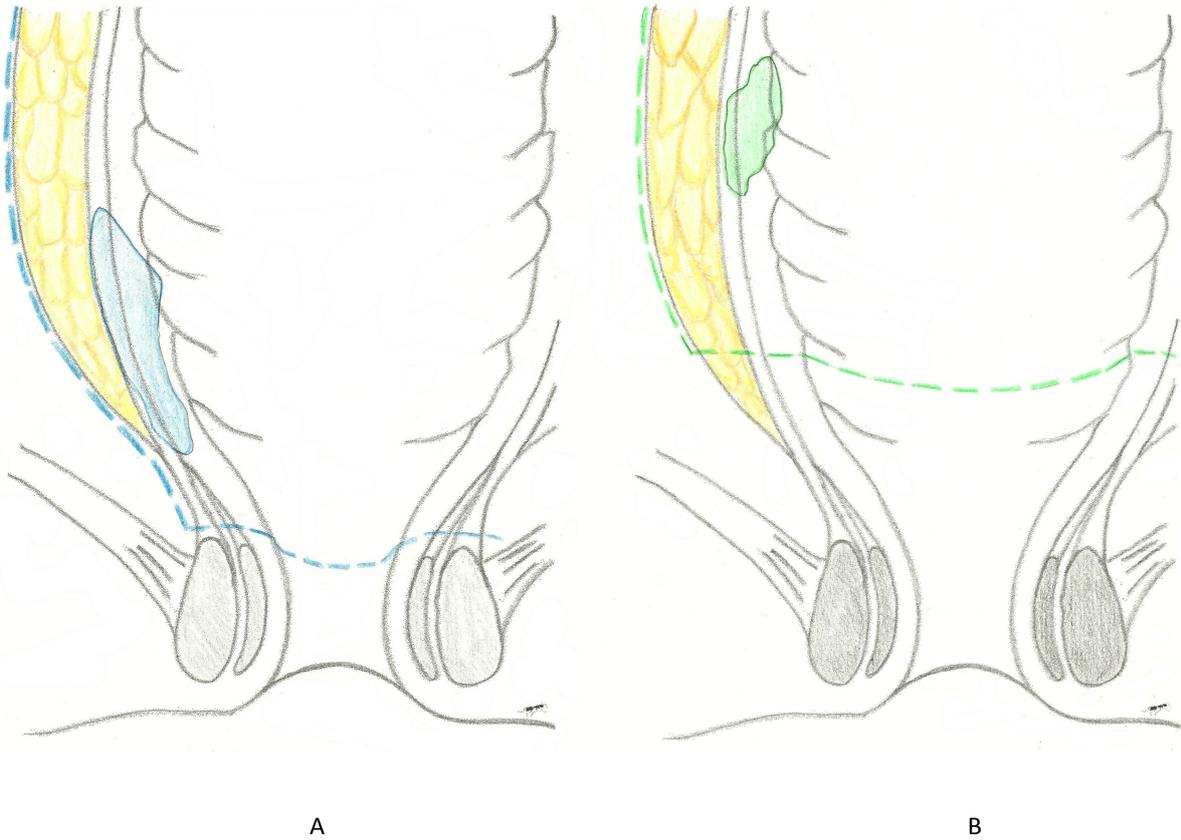


Figura 3 : nivel de resección del mesorrecto para tumores de recto medio-bajo (A) y recto alto (B).



Figura 4: escisión total (A) y subtotal de mesorrecto (B).

Como se ha comentado, Heald definió un nuevo escenario quirúrgico y pronóstico para el cáncer de recto, al comunicar en 1986⁴³ una tasa de la recidiva local de 3,7% en las intervenciones con intención curativa.

Estudio posteriores han confirmado estos resultados; en concreto, el grupo holandés evalúa el impacto de la introducción de la resección total del mesorrecto frente a la cirugía

convencional. Dentro del ensayo holandés, en 2002, Nategaal⁴⁴ propone el análisis macroscópico del espécimen como criterio de resección quirúrgica, clasificándolo en tres categorías. Estas categorías son :

1) “**Resección completa**”, cuando el mesorrecto está intacto con solamente irregularidades menores en una superficie mesorrectal homogénea, sin defectos más profundos de 5 mm y sin conización hacia el margen distal del espécimen con un margen circunferencial homogéneo en los cortes.

2) “**Resección casi completa**”, cuando existe una tumoración mesorrectal moderada pero con irregularidades en su superficie, conización moderada, no siendo la capa muscular visible en ningún punto con la excepción de la inserción de los músculos elevadores;

3) “**Resección incompleta**” cuando existe escasa grasa mesorrectal con defectos que se extienden hasta la muscular propia y/o el margen circunferencial es muy irregular. En dicho trabajo se estudiaron 180 pacientes para los cuales existía información disponible acerca de la calidad del mesorrecto en los informes patológicos. 102 especímenes (56,6%) fueron clasificados como completos, 35 (19,4%) como casi completos y 43 (23,9%) como incompletos. La distancia del tumor desde el margen anal se asocia fuertemente con la calidad del mesorrecto de forma que los tumores bajos (borde distal a 5 cm o menos desde el margen anal) mostraron solamente 39% de escisiones completas comparado con 67% de escisiones completas en el grupo de tumores cuyo borde distal estaba a 10 cm o más del margen anal. También se observó una diferencia con respecto a la técnica operatoria: la AAP mostró un mesorrecto completo en 34% frente a 73% en el grupo en que se realizó una resección anterior. No se observó correlación entre la edad y el sexo de los pacientes y la calidad del espécimen de resección.

Otro aspecto importante de este estudio es el análisis del estado de afectación del margen circunferencial radial (CRM). Se encontraron más resecciones incompletas cuando éste estaba invadido, lo que sugiere la influencia de la técnica quirúrgica. Sin embargo, cuando la afectación del margen circunferencial se debía exclusivamente a metástasis ganglionar, no había diferencias significativas en cuanto a la calidad del mesorrecto.

El aspecto a considerar en relación a la invasión del margen circunferencial es la relación existente entre una resección inadecuada y la afectación del margen circunferencial. La pregunta que cabe hacerse es si las resecciones inadecuadas se asocian a peores resultados en términos de recurrencia local y supervivencia a causa de una mayor incidencia de invasión del margen circunferencial, ya que en estos casos, la invasión del margen circunferencial sería evitable con una más cuidadosa técnica quirúrgica.

Así, Nagtegaal⁴⁴, ha establecido que la evaluación del mesorrecto por los patólogos tiene implicaciones pronósticas ya que las recurrencias locales aparecen más frecuentemente en pacientes con una escisión incompleta del mesorrecto y que esto se explica sólo en parte por la mayor frecuencia de margen circunferencial afecto en este grupo.

Si se combinan las variables estado del mesorrecto y estado del margen circunferencial, podemos obtener cuatro escenarios distintos que nos proporcionan información acerca de la calidad de la cirugía realizada y del pronóstico del paciente. Estos cuatro escenarios son los siguientes:

- **Pacientes con resección completa y margen circunferencial libre:** Se trata de la situación ideal. Estos pacientes están adecuadamente tratados y tienen un buen pronóstico.
- **Pacientes con resección incompleta y margen circunferencial libre:** Se trata de casos de cirugía de mala calidad. Estos pacientes afrontan un mal pronóstico debido a la mala cirugía realizada. Pese a que el margen circunferencial está libre, la tasa de recurrencia y la supervivencia a los 5 años es inferior en el grupo de pacientes con resecciones incompletas.
- **Pacientes con resección completa y margen circunferencial afecto:** Se trata de resecciones de calidad adecuada en las que el tumor se encuentra en un estadio avanzado. La infiltración del margen circunferencial no depende de la cirugía practicada sino de lo avanzado de la enfermedad. En estos casos el pronóstico no cambia con la resección.

- **Pacientes con resección incompleta y margen circunferencial afecto:** podemos distinguir a la vez dos posibilidades;
 - **Margen afecto por resección incompleta:** Son los casos que claramente deberían evitarse. La mala calidad de la resección implica que los pacientes afronten un peor pronóstico.
 - **Margen afecto por tumor avanzado:** En este caso, a pesar de la mala calidad de la cirugía realizada, el pronóstico no se altera.

	MARGEN CIRCUNFERENCIAL LIBRE	MARGEN CIRCUNFERENCIAL AFECTADO
RESECCIÓN MESORRECTAL COMPLETA	Ideal	Calidad quirúrgica adecuada Estadio avanzado
RESECCIÓN MESORRECTAL INCOMPLETA	Mala calidad quirúrgica	Afectado por resección incompleta: mala calidad quirúrgica
		Afectado por estadio avanzado con independencia de mala calidad quirúrgica

Tabla VII: combinaciones entre calidad de mesorrecto y afectación del margen circunferencial.

El beneficio de esta evaluación directa del mesorrecto radica en que a diferencia de otros métodos de evaluación de la calidad en cirugía como pueden ser la mortalidad perioperatoria, complicaciones, recurrencia y tasa de supervivencia; pueden evaluarse pacientes individuales y no es necesario esperar largos tiempos de seguimiento para obtener datos relevantes.

El cirujano pasa de esta manera a estar auditado de forma constante e inmediata por parte del patólogo, de lo cual se infiere la importancia de una correcta preparación y objetividad por parte del mismo.

Hoy en día, la resección del recto con exéresis del mesorrecto se considera universalmente como la operación para tratar el cáncer de recto^{34,40}.

1.8. Complicaciones.

Las complicaciones de la cirugía del cáncer colorrectal están relacionadas con la propia intervención y con otros sistemas del organismo. Las principales complicaciones son de tipo infeccioso, tanto a nivel de la herida quirúrgica como intrabdominal. En este tipo de cirugía limpia-contaminada se describen tasas de infección superficial del 3 al 16%, la mayor parte de tipo polimicrobiano⁴⁵, que indica la necesidad de usar un antibiótico profiláctico de amplio espectro⁴⁰.

En ocasiones, bien como consecuencia de la infección de la herida, bien por tratarse de pacientes mayores con comorbilidades asociadas (enfermedad pulmonar, malnutrición, cirugía de urgencias, distensión abdominal) aparece una dehiscencia de la pared en el postoperatorio, que alcanza hasta un 5% de los casos. A su vez, la incidencia de las eventraciones alcanza cifras de hasta un 25%, detectadas durante el seguimiento⁴⁰.

La infección abdominal postoperatoria es la principal complicación, responsable de una peritonitis localizada en caso de un absceso abdominal o de una peritonitis generalizada. Definir el grado de gravedad de una peritonitis, determinar el foco y el órgano responsable de la infección para conocer la flora involucrada, el tiempo evolutivo y las condiciones generales del paciente, será importante para el tratamiento.

Una de las causas de dicha infección es la dehiscencia anastomótica, que aparece en un 2-5% de los casos en anastomosis intraperitoneales; mientras que en extraperitoneales se eleva entre un 8 y 10%, siendo aún mayor en anastomosis realizadas por debajo de 6 cm al margen anal^{32, 46}. Se puede manifestar de forma leve (dolor y distensión abdominal con febrícula e íleo paralítico, pudiendo acabar en absceso o fístula) o de una forma más severa, con un cuadro clínico de sepsis.

El tratamiento puede ser conservador en casos de escasa repercusión sistémica, pero ante una peritonitis franca, el manejo es quirúrgico, junto a las maniobras de soporte vital.

En el caso del cáncer de recto, la cirugía está gravada con tasas de mortalidad y morbilidad elevadas. De todas ellas, la complicación que origina un mayor número de reintervenciones es la dehiscencia de la anastomosis.

El tratamiento de ésta depende de su localización:

- Intraperitoneal, se suele realizar una operación de Hartmann.
- Extraperitoneal y el paciente no tiene una ileostomía de derivación, se debe drenar la fuga por vía anal.

1.9. La pelvis, su volumen y el recto.

La pelvis es la parte inferior del tronco. Se trata de una cavidad con forma de cono irregular truncado que se sitúa en la parte inferior de la cavidad abdominal. La cavidad pelviana limita caudalmente con el diafragma pélvico, compuesto por los músculos puborrectal, pubococcígeo e iliococcígeo, que forma el suelo de la pelvis y la separa del periné. El límite superior de la misma es el perímetro de su estrecho superior que se extiende desde el borde superior de la sínfisis del pubis por delante, hasta el promontorio del sacro por detrás y desde una pala iliaca a la otra⁴⁷.

La pelvis ósea es el esqueleto de la misma. Rodea a la cavidad pélvica y forma el cinturón pelviano en el que se insertan las extremidades inferiores. Está formada por delante y a los lados por los huesos ilíacos y por detrás por el sacro y el cóccix; los dos huesos ilíacos se reúnen en la cara anterior en la sínfisis del pubis. El sacro y el cóccix, las regiones inferiores de la columna vertebral, se interponen en la cara posterior entre los huesos ilíacos. Los huesos ilíacos constan de tres elementos: ilion, isquion y pubis; los cuales se juntan en el acetábulo, cavidad en la que se introduce la cabeza del fémur. Se describen cuatro articulaciones: las dos articulaciones sacroilíacas, la sínfisis del pubis y la articulación sacrococcígea.

Se distingue entre pelvis mayor o falsa que forma parte de la cavidad abdominal, propiamente dicha y la pelvis menor, verdadera u obstétrica, que contiene la cavidad

pelviana. La pelvis mayor está comprendida entre las fosas ilíacas, situadas por encima del estrecho superior de la pelvis. La pelvis menor se localiza por debajo del plano del estrecho superior y tiene enorme importancia en Obstetricia y Ginecología, Urología y como se verá más adelante, también en Cirugía Coloproctológica.

Las vísceras contenidas son la vejiga urinaria, los genitales internos masculinos y femeninos y el recto, que comienza a nivel de la tercera vértebra sacra.

La pelvis verdadera es una especie de cono irregular con una leve concavidad anterior. En este espacio se estudian varios estrechos; uno de entrada o superior, uno de salida o inferior y, entre ellos, la excavación pelviana. En la excavación pelviana es de importancia los puntos en que las dimensiones del diámetro son menores, conocido como estrecho medio.

A) **Estrecho superior.** El estrecho superior de la pelvis está formado por las siguientes estructuras: cresta del pubis, cresta pectínea, línea arqueada del ilion, borde anterior del ala del sacro y promontorio del sacro. Es el orificio de entrada a la pelvis desde el abdomen.

Su diámetro anteroposterior se define por tres medidas que comienzan desde el promontorio del sacro y terminan en diferentes puntos de la sínfisis púbica: *diámetro suprapúbico o conjugado verdadero*, termina en el borde superior de la sínfisis púbica y es el primer diámetro que la pelvis ofrece desde el abdomen. *Diámetro retropúbico o conjugado obstétrico*, termina en el culmen retropubiano, situado en la unión del tercio superior con los dos tercios inferiores de la sínfisis púbica y es el diámetro de menor longitud del estrecho superior. *Diámetro subpúbico o conjugado diagonal*, termina en el borde inferior de la sínfisis púbica.

El diámetro transversal del estrecho superior de la pelvis atraviesa de un lado al otro desde la línea innominada de un lado hasta el punto opuesto del otro lado, en un punto intermedio entre la sincondrosis sacroilíaca y la eminencia ileopectínea.

Su diámetro oblicuo se extiende desde la articulación sacroilíaca de un lado hasta la eminencia ileopectínea del lado opuesto.

B) **Estrecho medio.** Es un orificio imaginario que ocupa la excavación pélvica de gran importancia en Obstetricia pues en este punto, la pelvis femenina suele presentar una marcada reducción de diámetros. Los puntos de referencia y los límites son: hacia delante, el borde inferior de la sínfisis púbica desde donde recorre el tercio inferior de la cara interna del cuerpo del pubis y se dirige lateralmente hacia la espina ciática, pasando por la parte media del agujero ciático mayor. Pasada la espina ciática, recorre el ligamento ciático mayor. Y se dirige hacia atrás, cortando el sacro en su cara anterior, aproximadamente entre 1 y 2 cm por encima del extremo caudal del sacro.

Su diámetro anteroposterior comienza en el culmen retropubiano (1 cm. por debajo de la sínfisis pubiana) hasta el promontorio.

Su diámetro transversal es uno de los diámetros y puntos de referencia obstétricos de mayor importancia, llamado *diámetro biciático* o *biespinoso*, porque va de una espina ciática a la del lado opuesto.

C) **Estrecho inferior.** Tiene forma romboidal debido a que los puntos de referencia laterales, las tuberosidades isquiáticas, están a una mayor altura que el plano anteroposterior, formando así, dos triángulos imaginarios, uno anterior y otro posterior. Los límites del estrecho inferior son: borde inferior de la sínfisis púbica recorriendo el borde inferior de la misma; continuando por la parte más inferior e interna de las ramas isquiopubianas y de las tuberosidades isquiáticas y el ligamento sacrociático mayor hasta la punta del hueso cóccix.

Sus diámetros anteroposteriores son dos: *subsacrosubpubiano*, se extiende desde la articulación sacrococcígea hasta el borde inferior del pubis; y *subcóccix-subpubiano*, se extiende desde el extremo inferior del cóccix hasta el borde inferior del pubis.

Su diámetro transversal, llamado también *biisquiático* o *bituberoso*, se extiende desde la parte inferior e interna de una tuberosidad isquiática hasta la homóloga del lado opuesto.

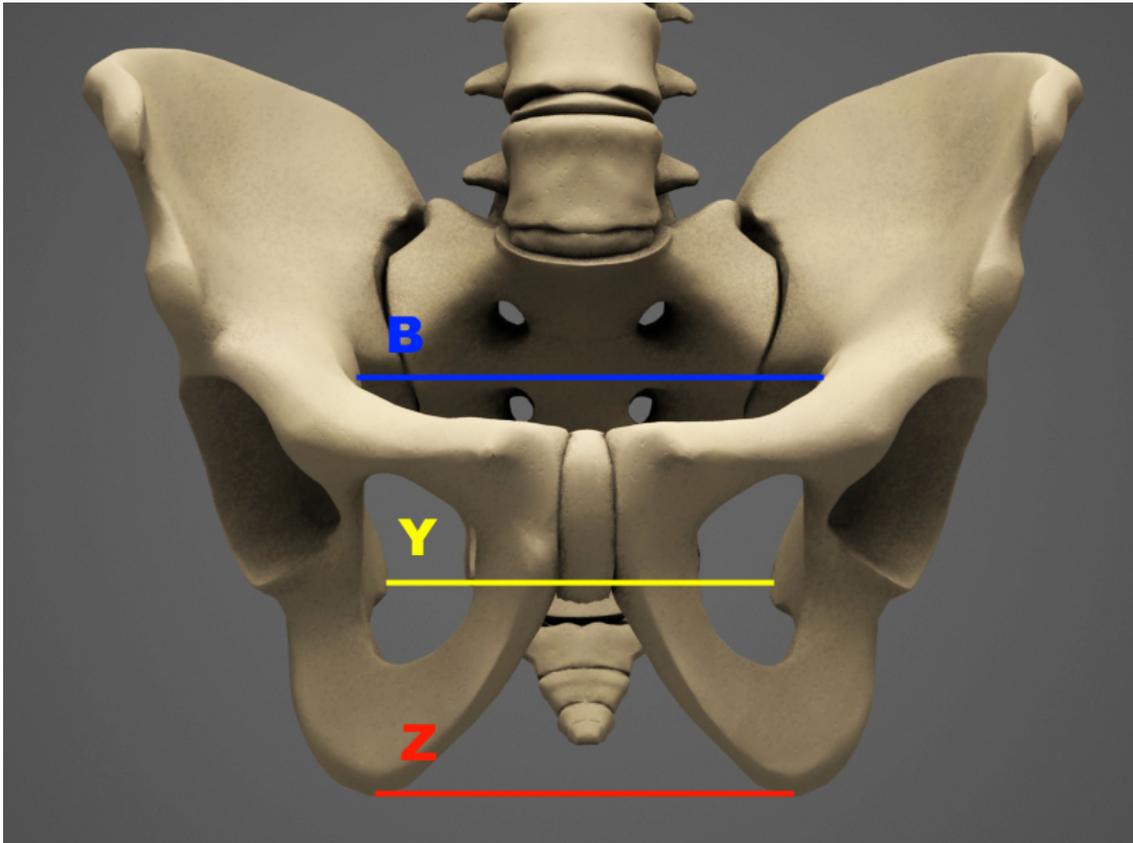


Figura 5: diámetros transversales de los estrechos superior (B), medio (Y) e inferior (Z).

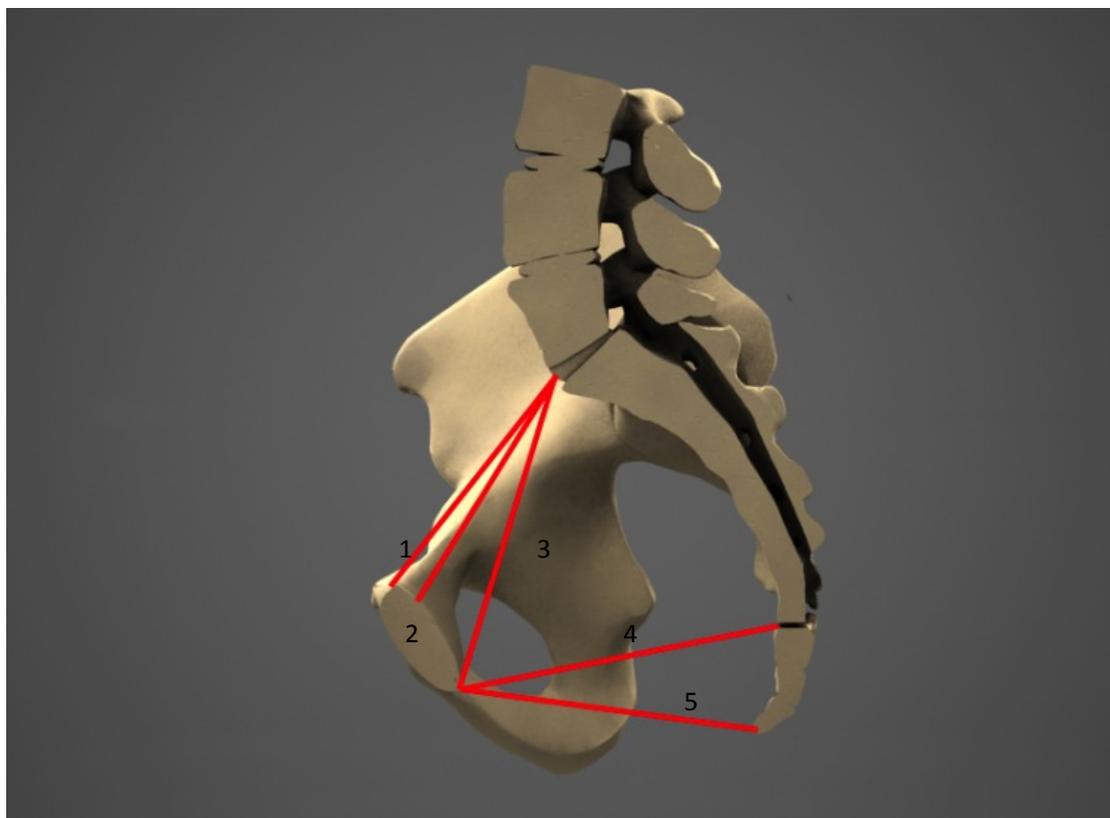


Figura 6: diámetros anteroposteriores: suprapúbico o conjugado verdadero (1), retropúbico o conjugado obstétrico (2), subpúbico o conjugado diagonal (3), subsacropúbico (4) y subcoccix-subpubiano (5).

2. ESTADO ACTUAL DEL TEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Definida la cavidad que conforma la pelvis, procedemos ahora tratar sobre sus variaciones. Caldwell y Moloy⁴⁸, describieron cuatro variaciones anatómicas en la pelvis femenina, a saber: ginecoide (50%), antropoide (25%), androide (20%) y platipeloide (5%). Abitbol⁴⁹ describió sus respectivas frecuencias en 611 mujeres embarazadas. La mayoría de las mujeres presentan una pelvis ginecoide, que característicamente, tienen un estrecho superior circular, que en los diámetros diagonal y transversal son al menos 2 cm más anchos que en la pelvis masculina⁵⁰. Además, la pelvis femenina es más profunda que la masculina, por lo que la distancia entre los estrechos superior e inferior es menor en varones. El estrecho superior masculino es triangular y las espinas isquiáticas son más prominentes con el arco subpúbico, siendo más estrecho que en la pelvis ginecoide. El sacro masculino se orienta hacia delante con una muy pequeña o inexistente curvatura. A pesar de todo, hay una considerable variación y solapamiento entre sexos al hablar de formas de la pelvis⁵¹.

Se han llevado a cabo múltiples estudios que valoran este concepto desde distintos puntos de vista, a saber: sexo, medidas aisladas de la pelvis, el volumen mesorrectal, tamaño tumoral, distancia del tumor al margen anal e incluso con el índice de masa corporal (IMC).

Los primeros estudios sobre pelvimetrías fueron realizados por obstetras, conocedores de la importancia del tamaño de la pelvis durante el trabajo de parto; también se ha llevado a cabo algún estudio sobre la relación del cáncer de cérvix y su volumen⁵². Más recientemente, han sido los traumatólogos los que se ha dedicado a esta labor para estudiar las alteraciones del suelo pélvico y las osteotomías⁵¹.

Volviendo a los estudios que relacionan el cáncer de recto y la pelvis, hay varios estudios que afirman una mayor facilidad del procedimiento quirúrgico en pelvis amplias⁵³⁻⁵⁷; otros afirman que existe menor tasa de recidiva local en mujeres^{53,58-60}; paradójicamente, Jeyarajah encuentra diferencias significativas hacia una mayor tendencia a la calidad óptima del estado del mesorrecto en los especímenes de resección en el sexo masculino⁶¹, que justifica por una mayor atención durante la cirugía por parte del cirujano y por una posible mayor cantidad de grasa intrapélvica en las mujeres de su estudio. Abundando en este tema, McArdle demuestra una mayor mortalidad en varones⁶².

Targarona estudiando la viabilidad de la laparoscopia en el cáncer de recto afirma que existe una mayor tasa de conversión a cirugía abierta, tiempo operatorio y morbilidad postquirúrgica en pelvis estrechas; sexo masculino; a menor distancia del tumor al margen anal y a mayores valores de IMC⁶³.

También se ha relacionado la dificultad operatoria con Índices de Masa Corporal (IMC) altos y una menor distancia del tumor al margen anal (DTM)⁶⁴. La distancia del tumor al margen anal es también valorada por Den Dulk⁶⁵ entre otros factores como factor de riesgo independiente para un peor pronóstico en el cáncer de recto.

El IMC como valor predictivo es valorado por Jeng-Fu You⁶⁶. En este trabajo se concluye que el IMC es un factor de riesgo por sí sólo para la recidiva local, entendiendo que un mayor IMC dificulta la resección por la grasa ubicada dentro de la pelvis, creando un conflicto de espacio. No obstante, dicho autor reconoce que el impacto de este factor está

muy estigmatizado por las dimensiones pélvicas, a las que, aunque sin estudiarlas, les otorga un mayor impacto como factor negativo.

También el impacto de otros órganos pélvicos es analizado por Salerno⁵⁰, que concede mayor dificultad de acceso a la pelvis a los pacientes que presentan un útero o próstata aumentados.

Garlipp⁶⁷ y Leonard⁶⁸ estudian la relación de la calidad de resección del mesorrecto con el sexo, IMC, distancia del tumor al margen anal, tamaño tumoral y complicaciones intraoperatorias. Concluyendo el primero que la distancia del tumor al margen anal y las complicaciones intraoperatorias sí influyen en la calidad; mientras que no lo hacen el IMC y el sexo. Los resultados de Leonard muestran una tendencia a una peor calidad con el sexo femenino, IMC mayores y menores distancias al margen anal; en este estudio, la calidad no se ve influida por el tamaño tumoral.

También, los resultados oncológicos son medidos por Jin Gu⁶⁹ a través de la consecución de la preservación de esfínteres en tumores del tercio inferior, concluyendo que en el IMC alto, la menor distancia desde el pubis al cóccix, la menor longitud del sacrocóccix y una excesiva curvatura del sacro predicen el fallo de la cirugía conservadora de esfínteres.

Otros estudios analizan el volumen mesorrectal y el tamaño del tumor (TAMT), medido por resonancia magnética (RM), con los resultados oncológicos de los cirujanos; así Boyle⁷⁰, Torkzad⁷¹ y Allen⁷² demuestran la relación que dichos volúmenes tiene con la calidad quirúrgica de la pieza, enfatizando la significación terapéutica que esto puede tener a la hora de identificar pacientes que se beneficiarían de neoadyuvancia o de modificaciones en la táctica quirúrgica. No obstante, Boyle señala que la dilatación que provoca el contraste introducido para el estudio de imagen puede alterar significativamente dichas medidas.

Respecto a la morfología propiamente dicha de la pelvis, en otro estudio, Boyle⁷³ realiza un trabajo en el que analiza distintas medidas, la mayoría de ellas basadas en el canal del parto y las referencias utilizadas por los obstetras. Aporta para ello el estudio a través de la resonancia magnética y las oportunidades que ofrecen sus programas informáticos a la

hora de tomar medidas más exactas y difíciles. En este trabajo, todas las medidas presentan diferencias entre sexos. Al analizar la relación entre las medidas y la afectación del margen circunferencial de resección, sólo las distancias interespinosas e intertuberosas estaban relacionadas, de forma que a menor distancia, peores resultados, coincidiendo además, que representan los planos que más dificultad conllevan durante el parto. Concluye que el tamaño de la pelvis puede servir para identificar pacientes que se beneficien de neoadyuvancia.

La pelvimetría es estudiada en el contexto del cáncer de recto por Killeen⁷⁴, Ogiso⁷⁵ y Yan⁷⁶; con resultados prácticamente opuestos. Killeen concluye que una curva sacra con ángulos mayores asociada a un estrecho inferior de la pelvis con un mayor diámetro sagital y una distancia intertuberosa más estrecha favorece una intervención quirúrgica más larga como índice de dificultad quirúrgica. Ogiso, además del tiempo operatorio, valora el sangrado como índices de dificultad operatoria; encontrando que las medidas pélvicas no influyen en dichas variables; si bien, el diámetro máximo del tumor así como su localización, el IMC y el cirujano sí que influyen en la duración de la intervención. Yan también valora el tiempo operatorio y el sangrado como criterios de dificultad quirúrgica y concluye que un mayor tamaño del estrecho superior, y una menor distancia desde el promontorio a la punta del cóccix favorecen una menor dificultad quirúrgica.

En la misma línea, que Boyle, Baik⁷⁷ identifica el conjugado obstétrico y la distancia interespinosa como factores independientes relacionados con especímenes de resección mesorrectal incompletos (RR 0.472 y 0.502, respectivamente con IC 95%). Además, en relación al margen circunferencial, la distancia interespinosa aparece también como un factor significativo relacionado con su afectación (RR 0.388, IC 95%). Apoyado en estos resultados, defiende que los pacientes con medidas más pequeñas deben ser considerados de alto riesgo.

Dándole una visión de conjunto a toda esta información, resulta evidente que no sólo los factores ya conocidos descritos en el apartado 1.4 pueden influir en el resultado del tratamiento del cáncer de recto. La pelvis verdadera y sus órganos, como continente y contenido de un espacio limitado en el que se desarrolla la cirugía del cáncer de recto también juegan un papel esencial.

A pesar de ello, al inicio de este estudio no tenemos constancia de que dicho concepto haya sido valorado de una forma más completa. La bibliografía disponible se limita a valorar distintos parámetros de forma aislada, como si no pertenecieran al conjunto que supone el volumen de la pelvis; así, se han valorado distintos diámetros obstétricos, el volumen mesorrectal, el tamaño tumoral, la distancia entre tumor y margen anal y el IMC.

Es nuestro propósito estudiar la relación existente entre el volumen al que el cirujano colorrectal se enfrenta a la hora de realizar la resección de un recto y la calidad de la resección mesorrectal como factor pronóstico relacionado con la tasa de recidiva local.

B. TRABAJO DE CAMPO

1. HIPÓTESIS DE TRABAJO

El cáncer de recto se ha asociado tradicionalmente a tasas de recidiva local de 20-30%. La introducción de la escisión total del mesorrecto por Heald⁴² supuso una caída de la tasa de recidiva local a menos del 10% como se ha visto en numerosos estudios. Recientemente, primero Quirke⁷⁸ y posteriormente Nagtegaal⁴⁴ han propuesto una clasificación del estado macroscópico del mesorrecto en tres niveles, demostrando que los especímenes que ellos han denominado incompletos se asocian a una mayor tasa de recidiva local.

Por otro lado, diversos trabajos coinciden en que la supervivencia específica por cáncer de recto a los 2 y 5 años es inferior en varones respecto a mujeres^{79,80}. Existe una

impresión generalizada de que en concreto, la pelvis del varón, más estrecha y profunda, en algunos tipos antropométricos, y en general las pelvis estrechas dificultan notablemente la cirugía pélvica y del cáncer de recto de modo concreto^{73, 77}. Es posible, que en este tipo de individuos, las dificultades de exposición del conjunto recto/mesorrecto se asocie a una peor calidad de las resecciones.

En los últimos años, algunos trabajos han demostrado que determinadas medidas en la pelvis se asocian significativamente a una menor tasa de calidad en la resección de pacientes con cáncer de recto. Sin embargo, hasta nuestro conocimiento, en la fecha de inicio de este estudio, ningún trabajo ha evaluado este aspecto estudiando la posible relación entre la totalidad de la pelvis, como espacio donde se desarrolla la cirugía, y la calidad de la resección mesorrectal tal y como la han categorizado Quirke y Nagtegaal.

Así pues, nuestra hipótesis operativa es que el volumen de la pelvis verdadera, determinado por los distintos tipos antropométricos, condiciona la calidad de la resección, encontrándose en las pelvis pequeñas un mayor número de resecciones incompletas del mesorrecto en el tratamiento del cáncer de recto, y tras ello, una tasa mayor de recidiva local. Consecuentemente, la evaluación de dicho volumen podría identificar de forma preoperatoria a pacientes con mayor riesgo de resecciones incompletas.

2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar la influencia que pueda tener el volumen pélvico sobre la calidad de la resección quirúrgica.

Para ello y como objetivo adicional, se desarrollará un modelo matemático que, apoyado en medidas reales de la pelvis, obtenidas a través de las pruebas de imagen realizadas durante el proceso diagnóstico del paciente, ofrezca una medición reproducible del volumen en todos los sujetos. Además, se estudiará la relación entre las distintas medidas utilizadas para calcular el volumen y la calidad quirúrgica.

En definitiva, los objetivos planteados en este trabajo son:

1. Desarrollar un sistema de medición del volumen pélvico mediante pruebas de imagen.
2. Evaluar la posible asociación entre el volumen de la pelvis y la calidad de la resección mesorrectal.
3. Analizar la relación entre las medidas pélvicas aisladas y la calidad de resección mesorrectal.
4. Analizar la influencia que otras variables del paciente (edad, sexo, IMC, distancia del tumor al margen anal, tamaño del tumor y del mesorrecto), cirujano y tipo de intervención puedan ejercer sobre la calidad de resección del mesorrecto.

3. PACIENTES, MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Dificultades y limitaciones del estudio.

La presente investigación sufre acotaciones que han limitado el desarrollo del modelo de estudio y del tamaño muestral.

Por un lado, al tratarse de un estudio retrospectivo, no se ha podido orientar el estudio radiológico de estadificación previo a la cirugía, a fin de obtener las mejores imágenes y otros puntos de referencia, que hubieran podido ser útiles y que en algunos casos, hubieran permitido simplificar el modelo.

En segundo lugar, la colaboración imprescindible del equipo de Radiología. Formado por dos radiólogas, que debido a su marcha del Hospital Reina Sofía de Córdoba y a las particularidades del estudio, que exigía un elevado nivel de adiestramiento específico;

resultó imposible su sustitución en un periodo de tiempo razonable. Motivo por el cual se ha visto limitado el estudio al tamaño muestral que presenta.

3.2. Pacientes.

El presente estudio consideró a todos los pacientes intervenidos de cáncer de recto en la Unidad de Coloproctología del Hospital Reina Sofía desde Noviembre de 2006 a Junio de 2009.

Criterios de inclusión.

Se estudiaron a todos los pacientes con cáncer de recto intervenidos con intención curativa que tengan realizada una resonancia magnética durante el estudio de extensión, dando consentimiento oral expreso para su inclusión en el estudio.

Criterios de exclusión.

- Intervenciones en situación de urgencia o emergencia.
- Cirugía pélvica previa.
- Estudio anatomopatológico que no incluya la calidad de resección del mesorrecto, el tamaño del tumor y el del mesorrecto.
- Ausencia de colonoscopia, RM y Tomografía Axial Computerizada (TAC) en el estudio preoperatorio.
- Resección R2, excepto en los que el motivo de haber clasificado al paciente en este grupo pronóstico sea por la existencia de metástasis a distancia.

3.3. Diseño epidemiológico.

Se llevó a cabo un estudio no experimental, descriptivo y transversal, con el propósito de analizar las variables que pudieran caracterizar el proceso, en nuestro caso, la calidad de la resección del mesorrecto.

Al ser un estudio fundamentalmente descriptivo, no se requirió el cálculo de un tamaño muestral previo; no obstante, creímos que el nivel de nuestro hospital y su amplia casuística nos aseguraba una muestra suficientemente representativa de la población objeto de estudio.

Desde Noviembre de 2006 a Junio de 2009, se intervinieron 155 pacientes de cáncer de recto, de los cuales fueron excluidos en una primera criba 2 por ser intervenidos de urgencia, 2 por tener una histerectomía previa, 1 por haber sufrido anteriormente una resección anterior baja de recto y 70 por no disponer de un informe de anatomía patológica completo. De los 80 restantes. Finalmente fueron excluidos 23 pacientes por estar los estudios radiológicos incompletos, quedando una muestra de 57 pacientes que fueron estudiados.

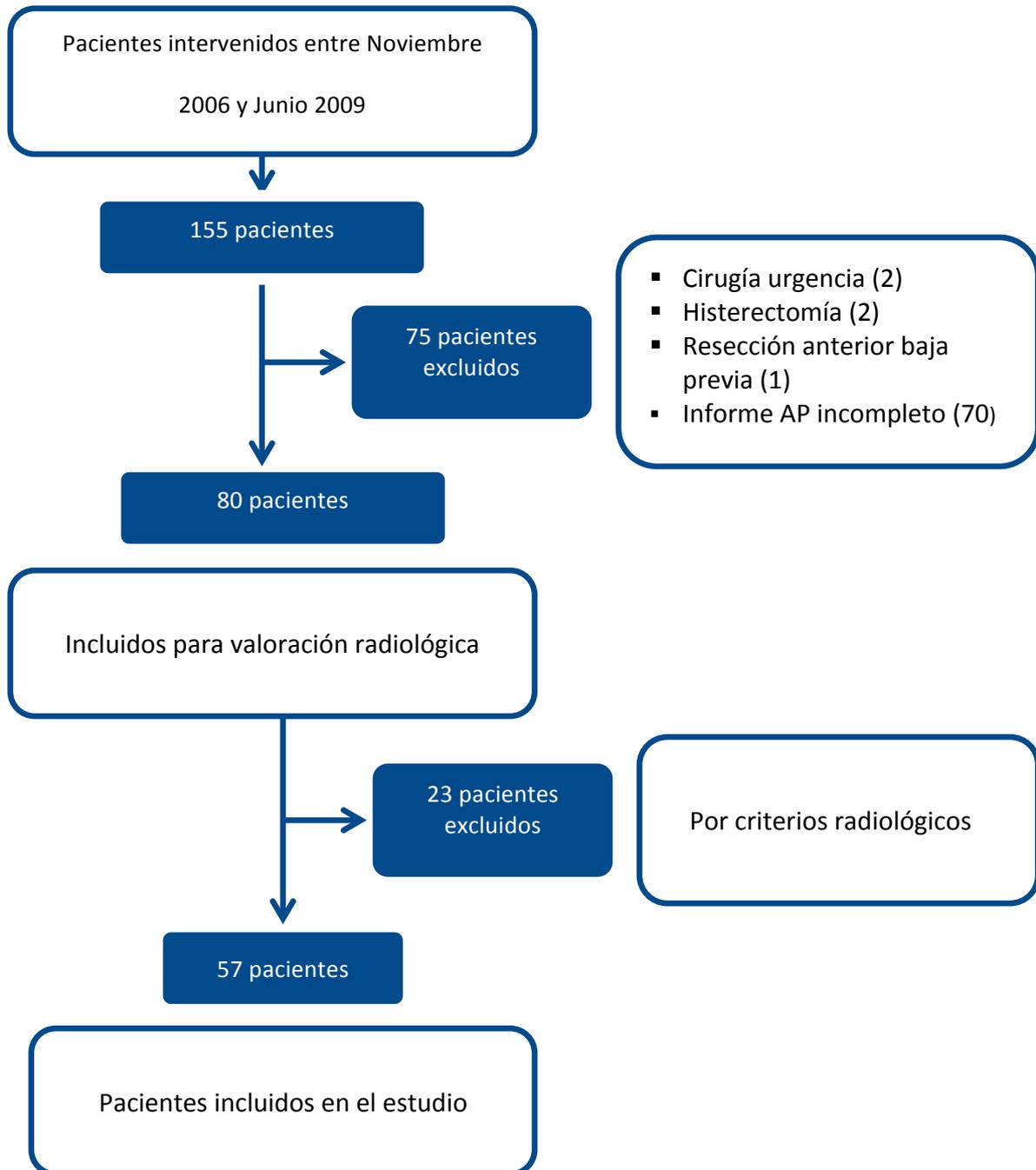


Figura 7: esquema sobre la muestra de pacientes del estudio.

3.4. Materiales utilizados.

Radiología.

En colaboración con el Servicio de Radiología del Hospital Reina Sofía se han exportado desde el banco de imágenes todas las RM de los pacientes incluidos en el estudio a la estación de trabajo para la medición de los parámetros. Todas las exploraciones fueron analizadas por dos radiólogas que actuaban sin conocimiento de la valoración anatomopatológica del espécimen.

Se ha analizado en primer lugar el tamaño de la pelvis utilizando la RM que se realiza por protocolo para el estudio de extensión del cáncer de recto de los pacientes tratados con cirugía curativa desde Noviembre de 2006, fecha en la que se comienza de forma sistemática a estudiar a los pacientes con RM y se valora el estado del mesorrecto en el Hospital Reina Sofía, hasta Junio de 2009.

Al igual que la mayoría de los trabajos relacionados, se optó por la RM, como fuente de imágenes. En este caso, el equipo utilizado es la Resonancia Magnética General Electric de 1,5 Tesla; con la estación de trabajo General Electric Advantage Windows 4.4 HPXW 8400 WorkStation.

La medida del volumen no se ha realizado con ayuda del programa de volumetría que ofrece la estación de trabajo radiológica, sino que se han tomado medidas aisladas a partir de referencias óseas de la pelvis verdadera. Con ellas se ha definido el volumen pélvico como se explica a continuación en el siguiente apartado, 3.5. Metodología.

Sin embargo, para la medición del volumen de la próstata y el útero, al ser órganos más pequeños que la totalidad de la pelvis, estos si han sido medidos a través del sistema de volumetría de órganos sólidos. El volumen de estos órganos se incluye en el estudio al ocupar espacio dentro de la pelvis y existir bibliografía que señala su importancia en el resultado oncológico⁵¹. En cambio, respecto a la vejiga, al estar el paciente sondado durante la cirugía, consideramos que su volumen es cero.

Anatomía Patológica.

El tamaño del mesorrecto, el del tumor y en general el del recto, conforman la pieza de resección no se han medido en el estudio radiológico, sino que se ha tomado como referencia el diámetro máximo del mesorrecto y del tumor descrito en el informe anatomopatológico. A este respecto, la mayor parte de los informes fueron realizados por el mismo patólogo o bajo su supervisión, de acuerdo con un informe normalizado y ajustado al protocolo que usan sin excepción todos los patólogos del centro.

Desarrollo matemático.

Para el cálculo del volumen se ha contado con la colaboración con un equipo de matemáticos del Área de Métodos Cuantitativos de la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. Dicha colaboración se ha centrado en el asesoramiento para el diseño del modelo geométrico que representa nuestro volumen y el desarrollo de la fórmula matemática que transforma las medidas en el mismo. Las fórmulas se muestran en el apartado 3.5. Metodología.

Definiciones.

Altura del tumor

La localización de los tumores con respecto a su localización, se realizó de acuerdo a la novena revisión de la ICD (ICD-9)⁸¹. Para establecer la distancia del margen anal al borde inferior del tumor las mediciones deben realizarse mediante rectoscopia rígida con el paciente despierto. Se considera tercio inferior de recto la longitud del tubo digestivo, comprendida entre el margen anal y los 6 cm proximales al mismo. Tercio medio de recto es la longitud del recto situada entre 7 y 10 cm del margen anal. Finalmente tercio superior de recto es la longitud del tubo digestivo comprendida entre 11 y 15 cm desde el margen anal. Esta última localización coincide con la porción del recto situada en posición intraperitoneal.

Cáncer de Recto

Se define como cáncer de recto todo tumor confirmado histológicamente como adenocarcinoma de acuerdo a la segunda revisión de la clasificación internacional de

enfermedades para Oncología (ICD-O-2)⁸² (códigos 8210, 8261, 8263, 8470, 8480, 8481, 8490, 81408260, 8262 y 8220); situado a una distancia no superior a 15 cm del margen anal⁸³.

Escisión Total del Mesorrecto

Se entiende por escisión total del mesorrecto (ETM) la resección del recto, incluyendo toda la grasa mesorrectal, realizando una disección cortante y bajo visión directa por el plano avascular entre las dos hojas del mesorrecto según la técnica descrita por RJ Heald⁸⁴. Esta definición, no implica necesariamente la escisión de todo el mesorrecto hasta el suelo de la pelvis o el canal anal sino que el límite necesario es al menos 5 cm de mesorrecto por debajo del límite inferior del tumor⁸⁵⁻⁸⁷. Esto, para los tumores de tercio superior de recto implica dejar parte del mesorrecto. A estas intervenciones les hemos llamado Escisión Subtotal del Mesorrecto sin que este concepto implique una cirugía de calidad deficiente, sino que continúa ajustándose a los principios oncológicos de la calidad de escisión mesorrectal completa que a continuación se definen.

Estado Satisfactorio del Mesorrecto

La calidad de la resección se clasificó en tres grupos: satisfactoria, moderadamente satisfactoria e insatisfactoria de acuerdo a los criterios establecidos por Quirke⁷⁸ y posteriormente por Nagtegaal⁴⁴ a saber:

- *Escisión completa (satisfactoria):* mesorrecto intacto con sólo irregularidades menores en una superficie mesorrectal lisa sin ningún defecto mayor de 5 mm y sin conización hacia el margen distal del espécimen; margen de resección circunferencial uniforme en los cortes. Se distingue aquí un importante concepto acerca del término "completo". No implica en su significado la posibilidad de reseccionar en su totalidad el mesorrecto. Hemos descrito anteriormente la Escisión Subtotal del Mesorrecto para los tumores de tercio superior de recto en los que sólo es necesario asegurar un margen distal del mesorrecto de al menos 5 cm desde el tumor, sin menoscabo de un resultado de calidad satisfactoria.

- *Escisión casi completa (moderadamente satisfactoria)*: tumoración mesorrectal de mediano tamaño con irregularidad de la superficie mesorrectal y conización moderada del espécimen. La capa muscular no es visible con excepción de la inserción de los músculos elevadores.
- *Escisión incompleta (insatisfactoria)*: tumoración mesorrectal pequeña con defectos dentro de la capa muscular y/o márgenes de resección circunferencial muy irregulares.

Resección Curativa

De acuerdo con la clasificación de Hermanek acerca del estado residual tumoral, se ha considerado resección R0 toda resección sin evidencia de tumor residual macroscópico ni microscópico; resección R1 a aquellas resecciones con infiltración microscópica de los márgenes de resección y resección R2 a aquellas resecciones con tumor residual macroscópico tras la resección⁸⁸. En el presente trabajo, consideramos Resección Curativa, aquella que tras la resección del rectosigma no existe, a juicio del cirujano, tumor macroscópicamente visible en el campo operatorio o a distancia. Por lo tanto se incluyen resecciones R0 y R1. Las resecciones R2 que lo sean únicamente por metástasis a distancia, serán incluidos al satisfacer el criterio de R0 en pelvis.

Tratamiento neoadyuvante

Se conoce como tratamiento neoadyuvante a la administración de tratamiento radioterápico y/o quimioterápico de forma previa a la cirugía con el objeto de lograr una infraestadificación que permita obtener mejores resultados en términos de recurrencia local/supervivencia. Existen dos modalidades de tratamiento neoadyuvante: el régimen de ciclo corto, en el que se administra una dosis total de 25 Gy en 5 sesiones de 5 Gy y se completa con la cirugía en un plazo máximo de 1 semana⁸⁹, y el régimen de ciclo largo o tratamiento modal combinado en el que se administran 45 Gy de radiación en 25 fracciones junto con la administración concomitante de 5-fluorouracilo (5-FU)⁹⁰.

Volumen pélvico

Se ha considerado como volumen pélvico el medido basándose en la Resonancia Magnética realizada durante el proceso diagnóstico, medido en centímetros cúbicos. Se trata de un volumen obtenido a través de medidas tomadas en la pelvis desde puntos anatómicos fijos reproducibles en cualquier paciente y basadas en la definición de pelvis verdadera.

3.5. Metodología.

Protocolo de recogida de datos. Consentimiento.

La recopilación de datos se ha llevado a cabo mediante una hoja de recogida (Anexo 1) a partir de la información obtenida de la historia clínica, del estudio preanestésico y del informe anatomopatológico.

Así mismo, el consentimiento informado del paciente ha sido obtenido de manera verbal a través de llamadas telefónicas al paciente o a sus familiares en caso de fallecimiento. En los casos en los que faltaba algún dato, se han aprovechado dichas llamadas para completarlo.

El tratamiento de los datos requeridos en este estudio, han sido manejados con respeto a su derecho a la intimidad y de forma confidencial. Este tratamiento se rige por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal. De conformidad con la normativa vigente en materia de protección de datos, el paciente consiente expresamente la inclusión de los datos de su historia clínica así como los resultantes de su participación en el estudio en un fichero de datos personales bajo responsabilidad del centro. Por tanto, en ningún caso se le identificó personalmente ya que los datos se han manejado de manera dissociada. El acceso a su información personal ha quedado restringido al médico del estudio y sus colaboradores.

En la propia hoja de recogida de datos, se han ido recopilando todos los valores de las medidas tomadas por el equipo radiológico, como también los volúmenes resultantes tras su cálculos.

Por último, los datos del estudio han sido volcados para su procesamiento estadístico en el programa informático SPSS versión 16.

Procesamiento de datos: medidas pélvicas y ecuaciones.

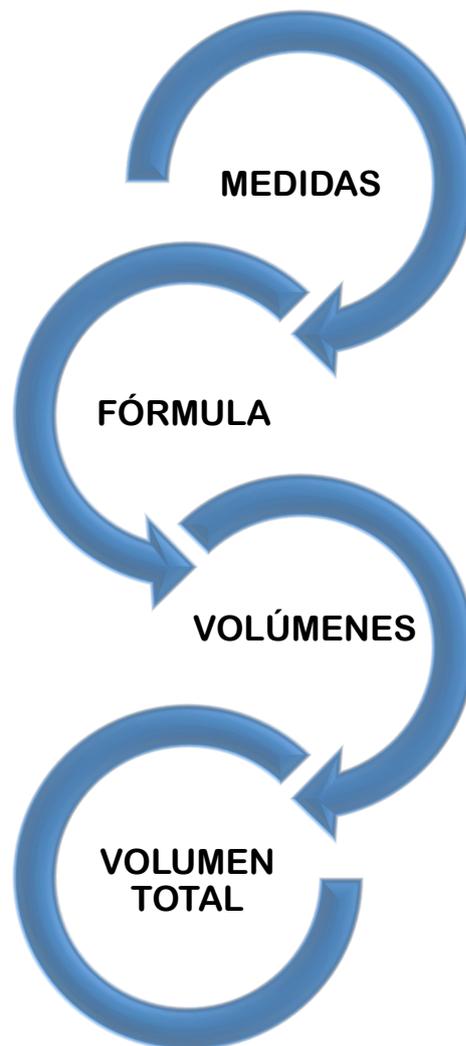


Figura 8: Resumen esquemático del proceso metodológico.

MEDIDAS PÉLVICAS.

Como ya se ha indicado anteriormente, las referencias tomadas para calcular el volumen se han definido intentando describir el volumen de la pelvis verdadera, concepto ya descrito anteriormente en el apartado 1.9, basado en los parámetros obstétricos sobre del canal del parto.

Geométricamente, la pelvis menor o verdadera se puede considerar un cono irregular orientado ventralmente.

Dichas irregularidades, basadas en puntos óseos permiten dividirla en varias figuras menores de características cilíndricas o cónicas.

Debido a esto, es razonable pensar que el volumen que se quiere medir puede ser fragmentado en varios más pequeños de cálculo más fácil. Concretamente se han definido tres volúmenes (**V1**, **V2** y **V3**) coincidentes en mayor o menor medida con los estrechos superior, medio e inferior, respectivamente, cuya suma total tras restarle el ofrecido por la próstata o el útero, da el volumen real de la pelvis verdadera al que se enfrenta el cirujano.

Así pues, se tomaron medidas aprovechando los distintos diámetros de la pelvis menor que describen los estrechos superior, medio e inferior. Son los siguientes:

- Distancia desde el borde superior del pubis hasta el borde superior del promontorio a través de la línea media. Coincide con el diámetro suprapúbico o conjugado verdadero. Denominada *p*.

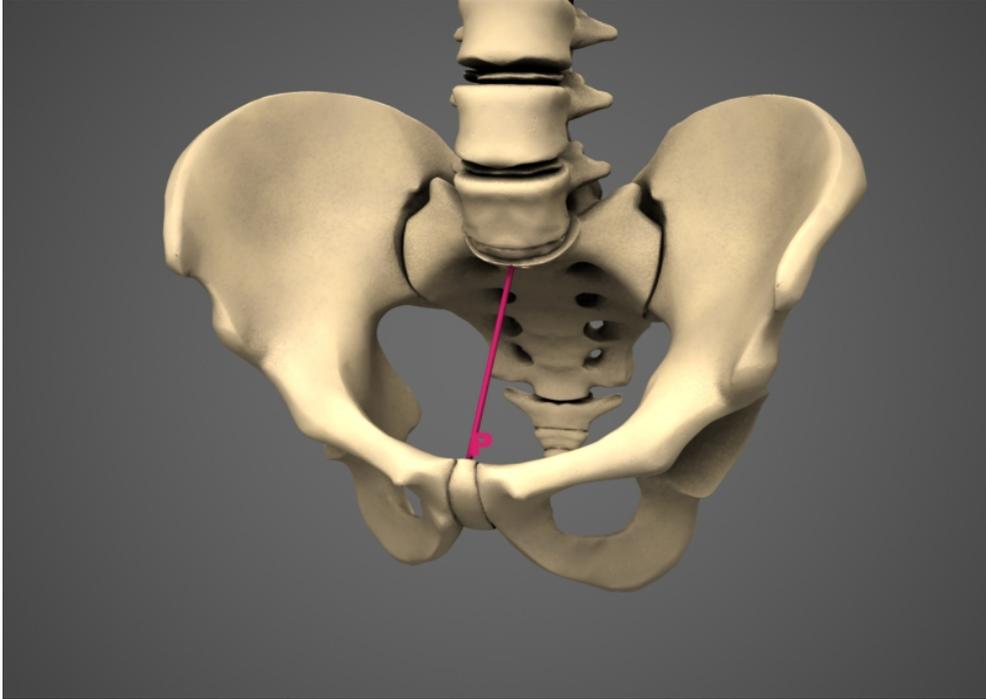


Figura 9: distancia *p*.

- Distancia máxima entre las dos eminencias íleo-pectíneas. Coincide con el diámetro transversal del estrecho superior. Denominada *b*.

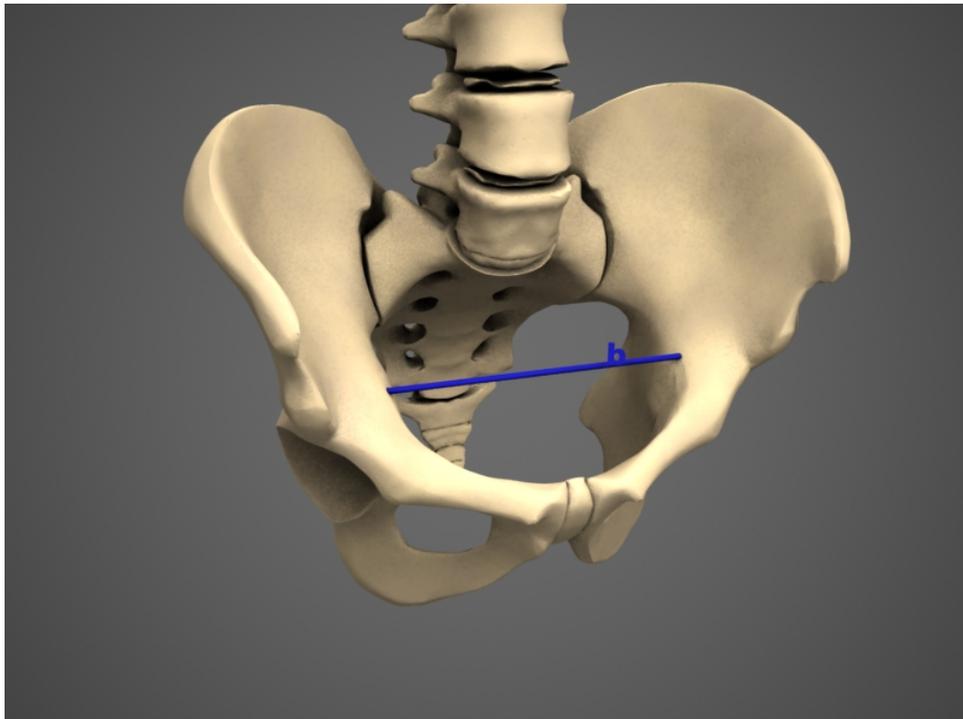


Figura 10: distancia *b*.

- Altura del pubis. Denominada *r*.
- Distancia desde el borde inferior del pubis al sacro formando una línea paralela a la línea *p*. Denominada *n*. Es una variación del diámetro subpúbico que permite definir con las anteriores el primer volumen (*V1*) con forma de tronco de cono.

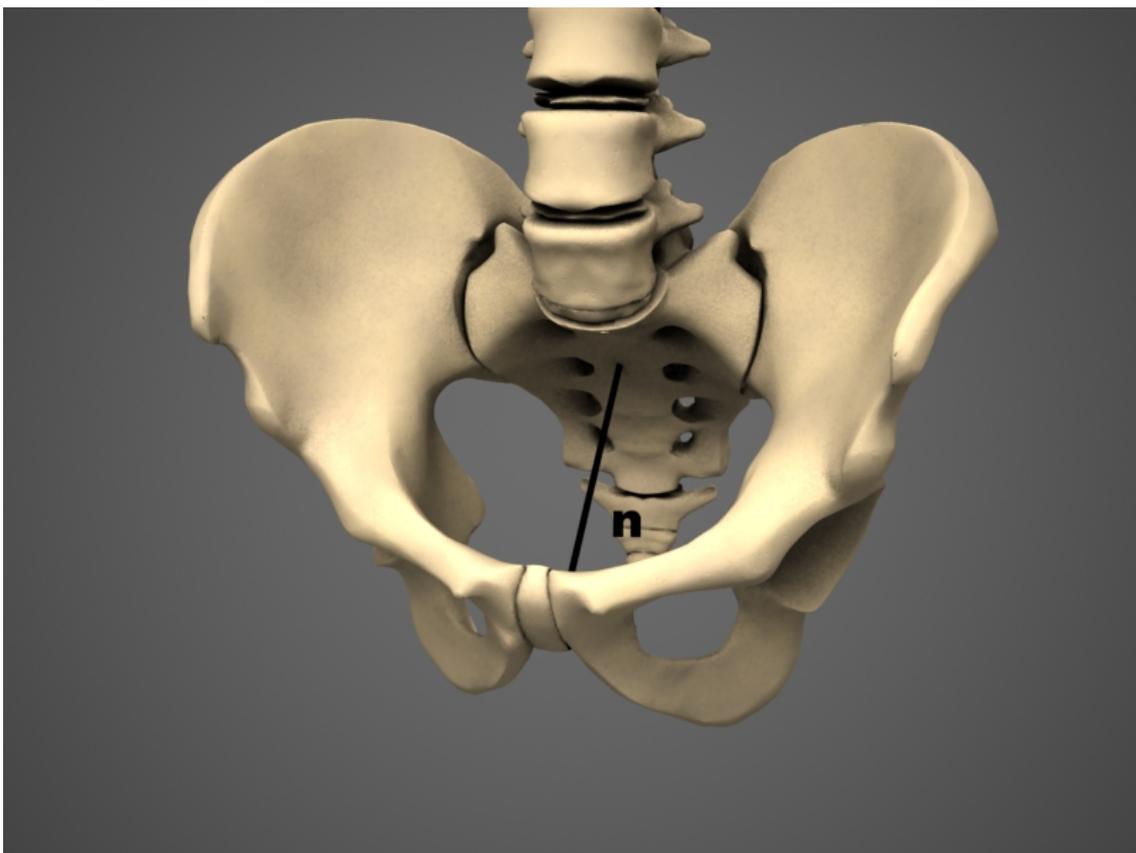


Figura 11: distancia *n*.

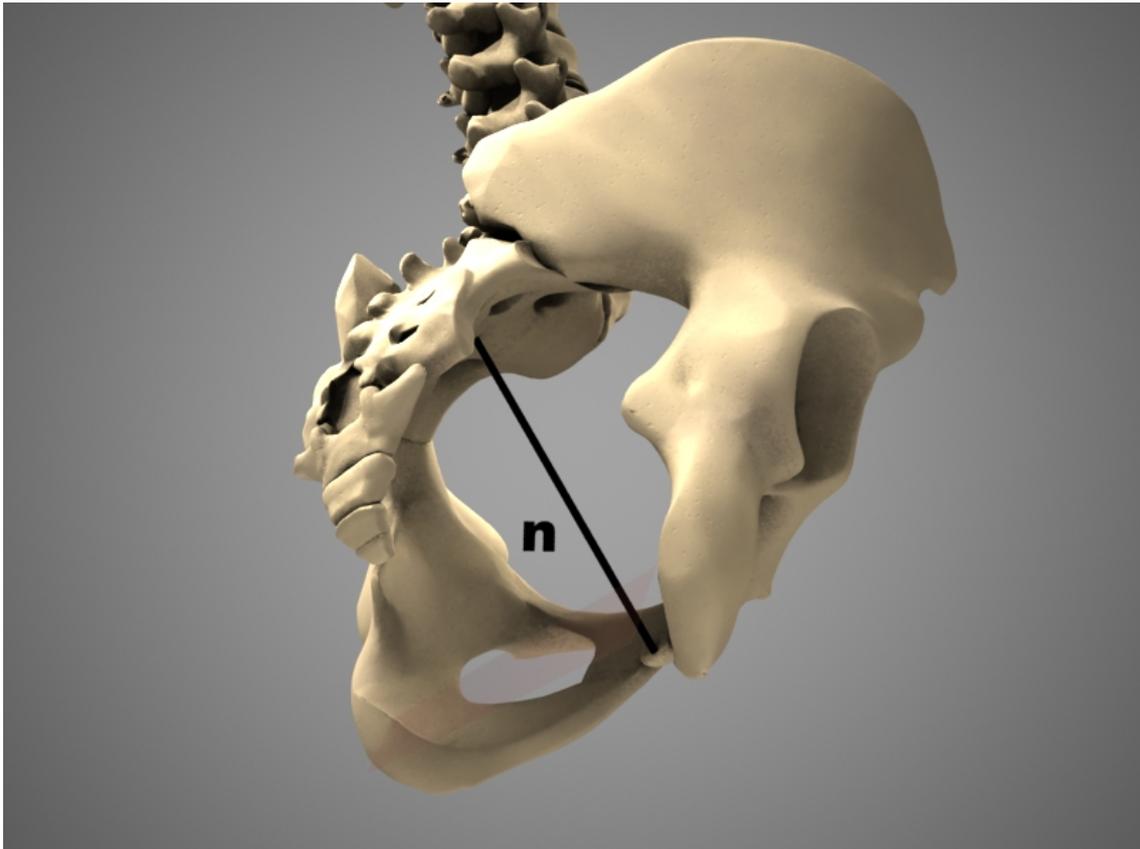


Figura 12: distancia n , detalle de su localización en el pubis.

- Distancia entre las dos espinas ciáticas. Coincide con el diámetro biciático o biespinoso del estrecho medio. Es una de las medidas más importantes. Definida en los artículos citados anteriormente como la medida que más relación presenta con la calidad de resección del cáncer de recto^{70,71}. Denominada y .

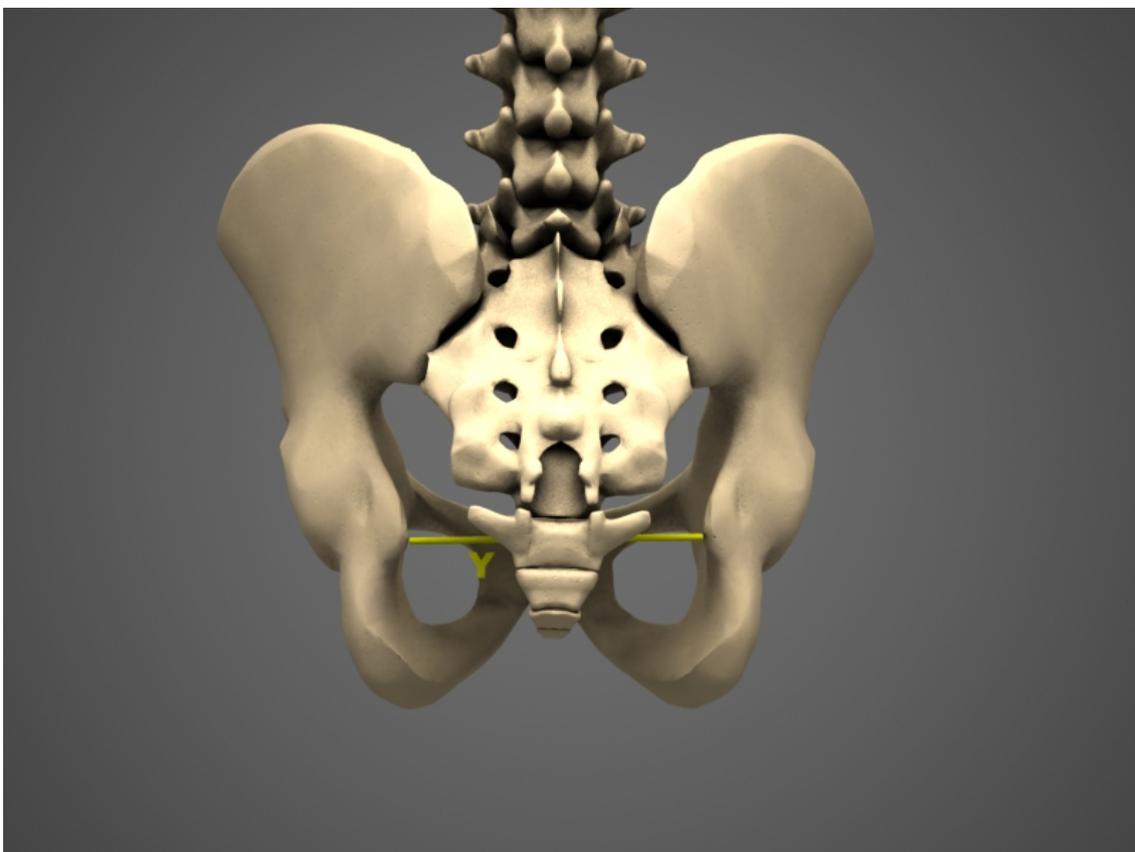


Figura 13: distancia y .

- Distancia desde el borde anterior del promontorio hasta el punto donde la línea paralela a p y n , que se encuentra en el mismo plano horizontal de las espinas isquiáticas, toca al sacro. Dicho punto en el sacro se denomina G , y el diámetro descrito g . Es la medida que más dificultades presenta a la hora de referenciarla. Tras restarle la distancia r definirá junto con y y n el volumen del tronco de cono que representa el segundo volumen (V_2). Es su posición respecto a los otros planos lo que conlleva mayor dificultad para el equipo de Radiología.

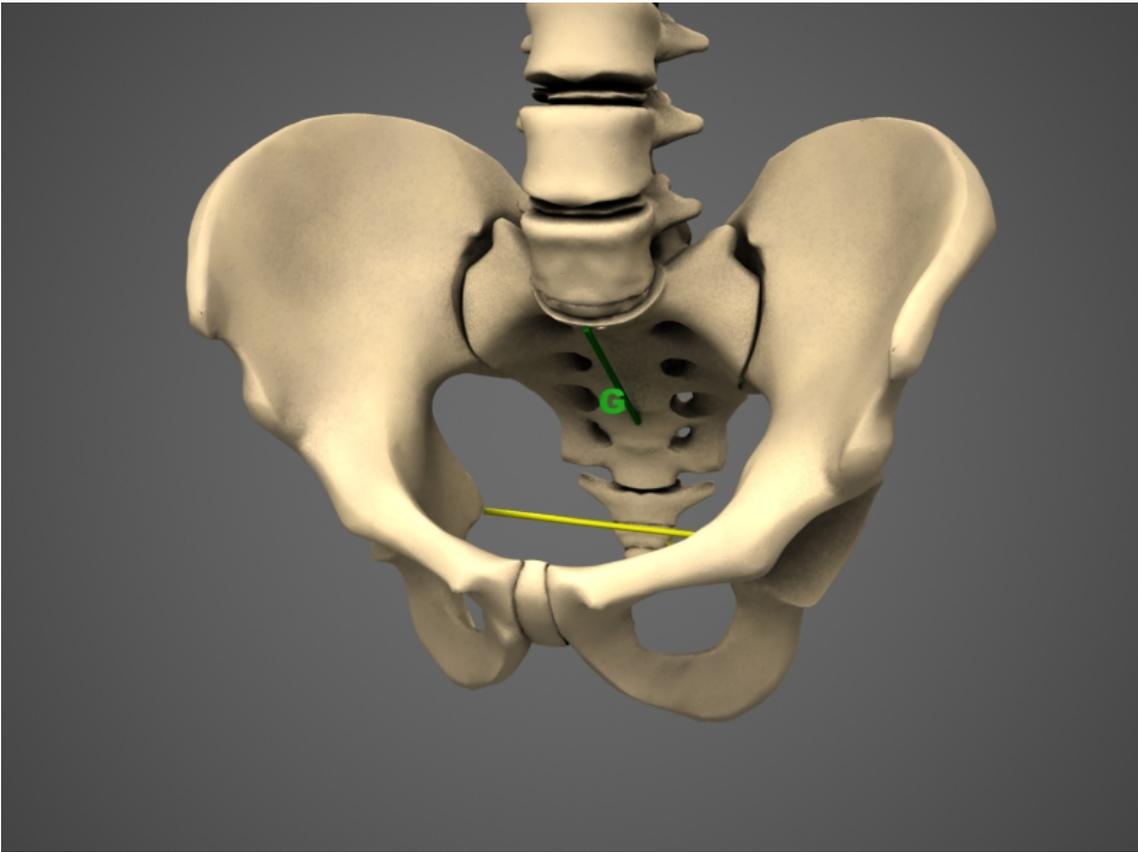


Figura 14: punto G y distancia *g*. Aparece la nueva distancia *y* para mostrar su relación.



Figura 15: detalle de la relación a la misma altura del punto de contacto de la distancia *g* con el sacro (punto G) y la distancia *y*.

- Distancia entre las dos tuberosidades isquiáticas. Corresponde con el diámetro bisquiático o bituberoso del estrecho inferior. Denominada **z**.

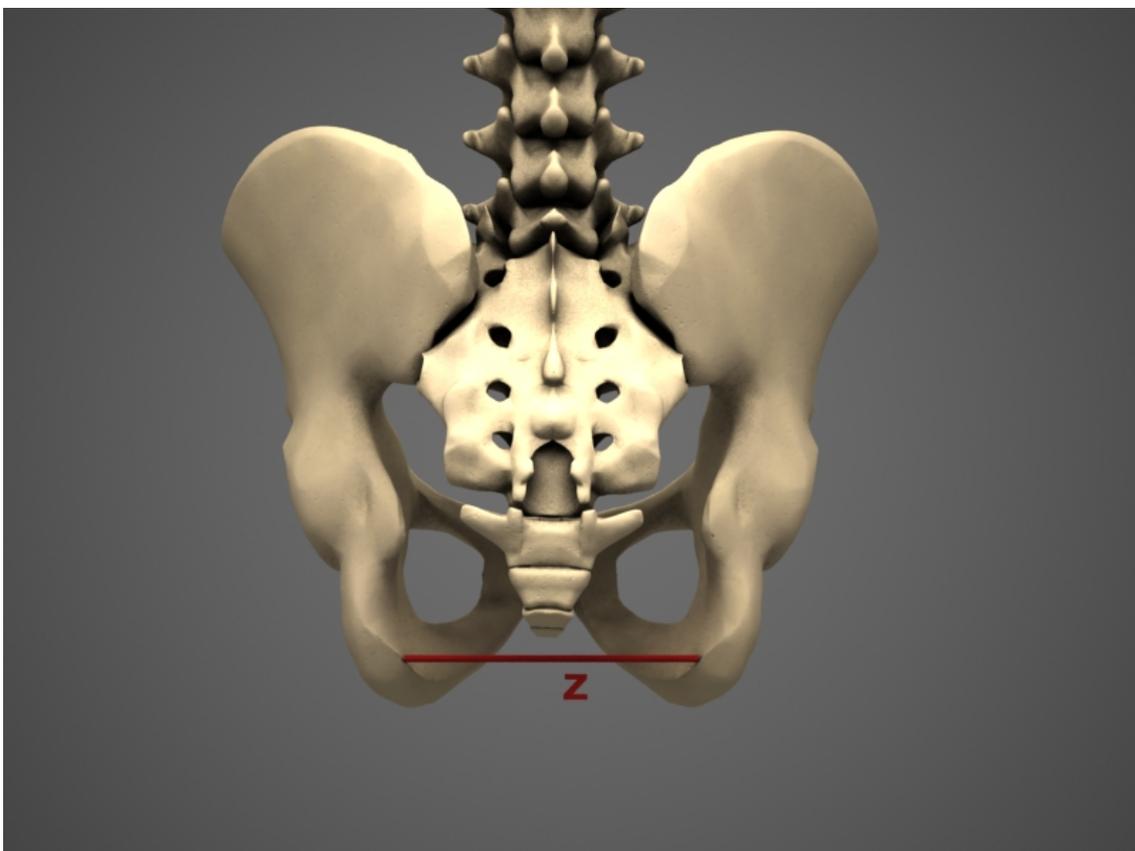


Figura 16: distancia z.

- Distancia desde el punto G a la punta del cóccix. Denominada t . Define junto con y y z el tercer volumen ($V3$), que corresponde a un tronco de cono.

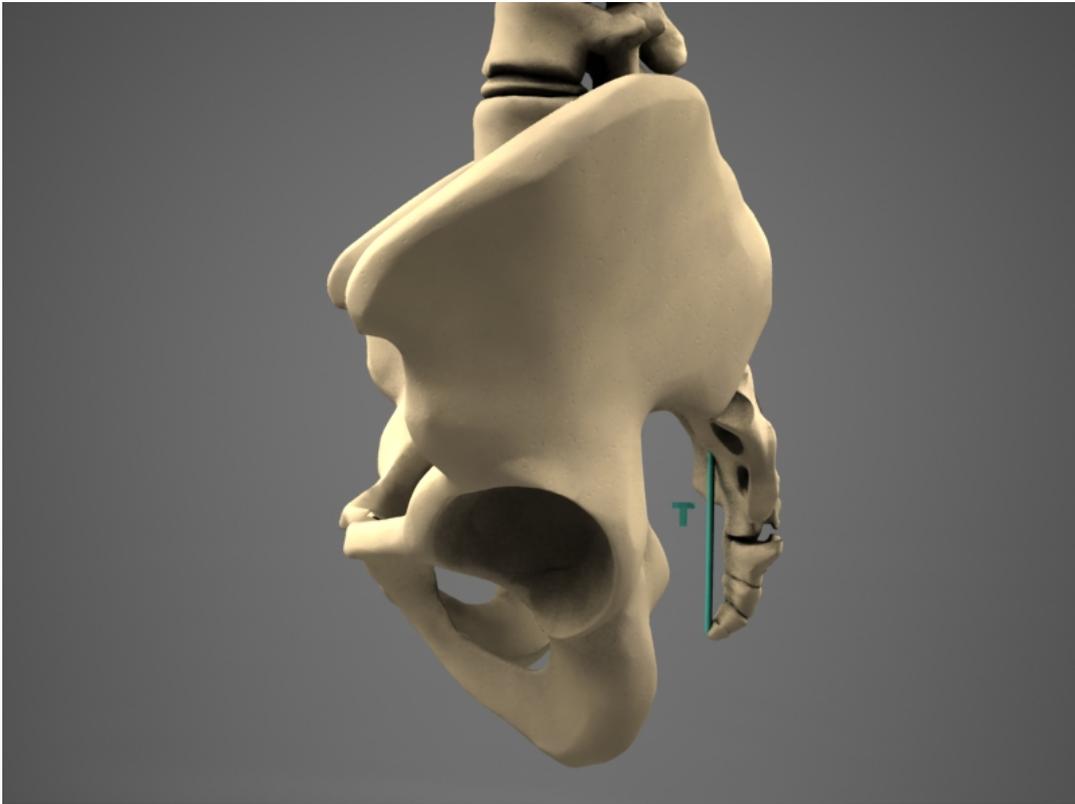


Figura 17: distancia t .

A continuación, se muestran imágenes radiológicas con los diámetros descritos *in situ*, tal y como se han tomado para la medición durante el estudio:

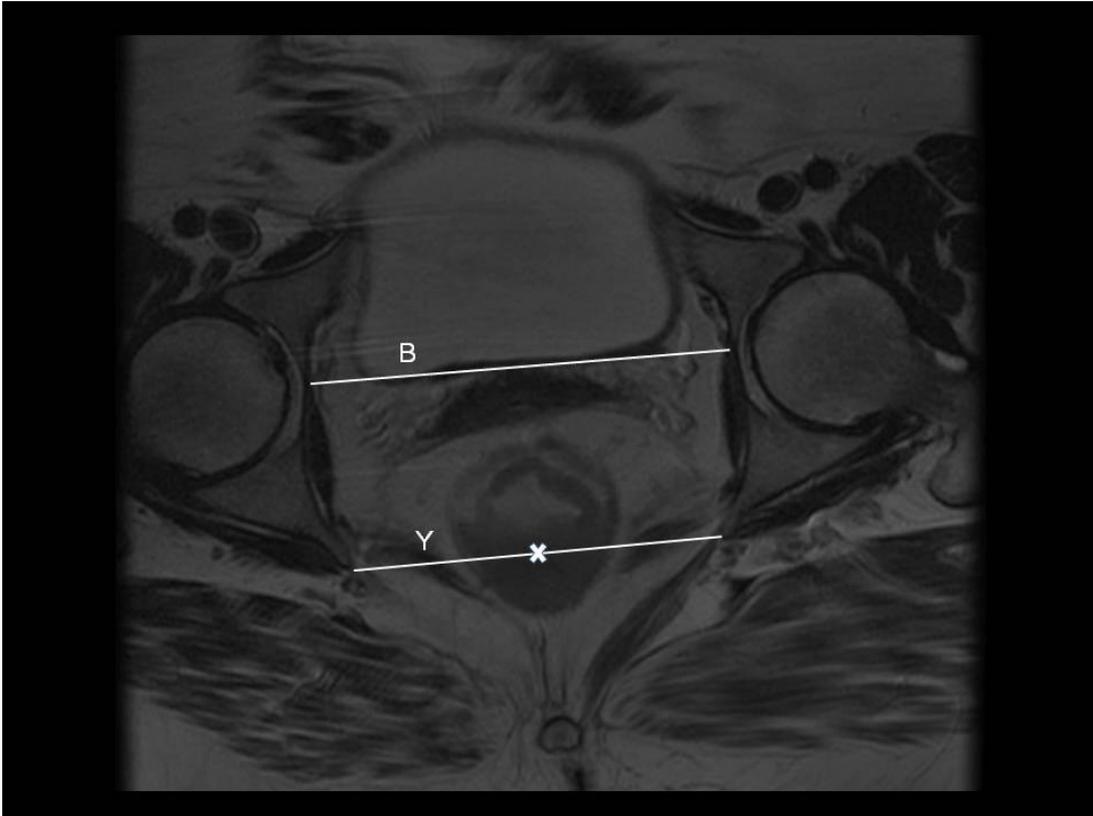


Figura 18: distancias *b* e *y*.



Figura 19: distancia *z*.

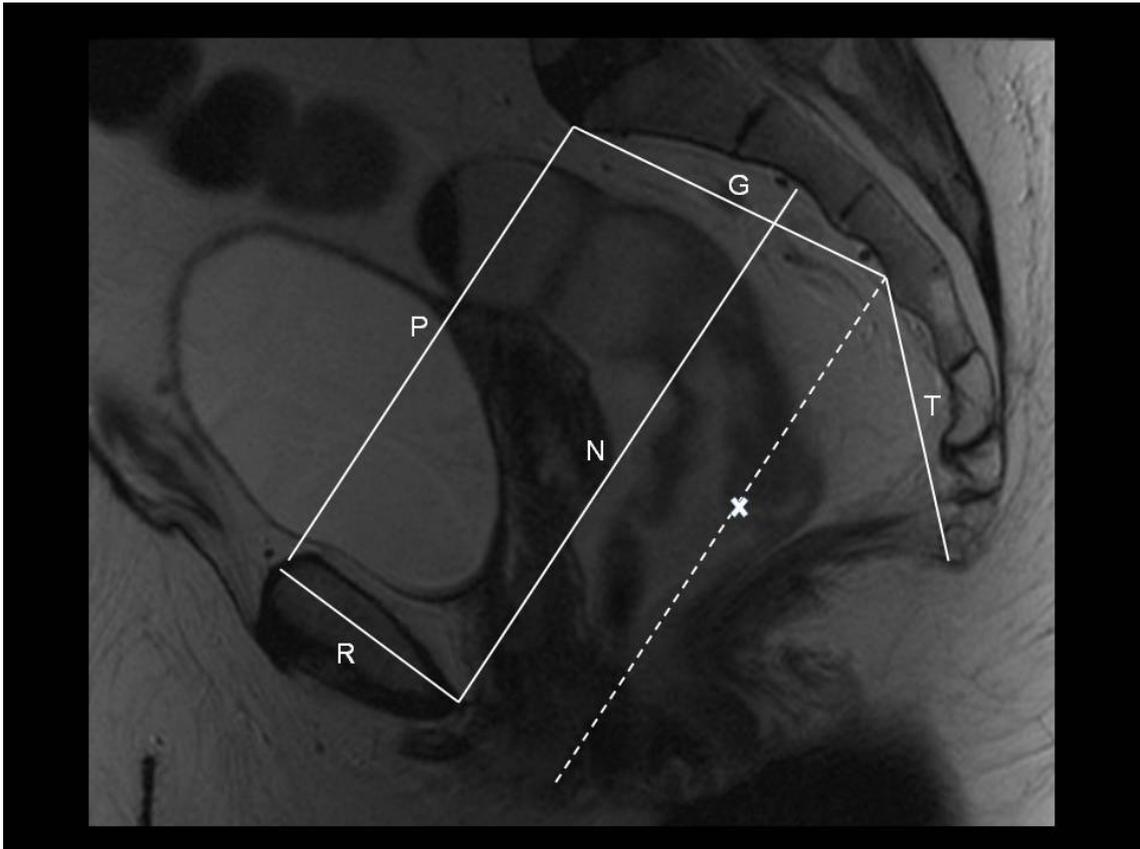


Figura 20: distancias p , n , r , g y t . La equis señala la altura de las espinas ciáticas, lugar que define el punto de contacto de la distancia g en el sacro.

VOLÚMENES PÉLVICOS.

En definitiva tenemos 3 volúmenes: $V1$, definido por p , b , r y n ; $V2$, definido por n , y y la diferencia entre g menos r y $V3$, definido por y , z , y t .

p y b conforman una elipse que determina la base superior de $V1$.

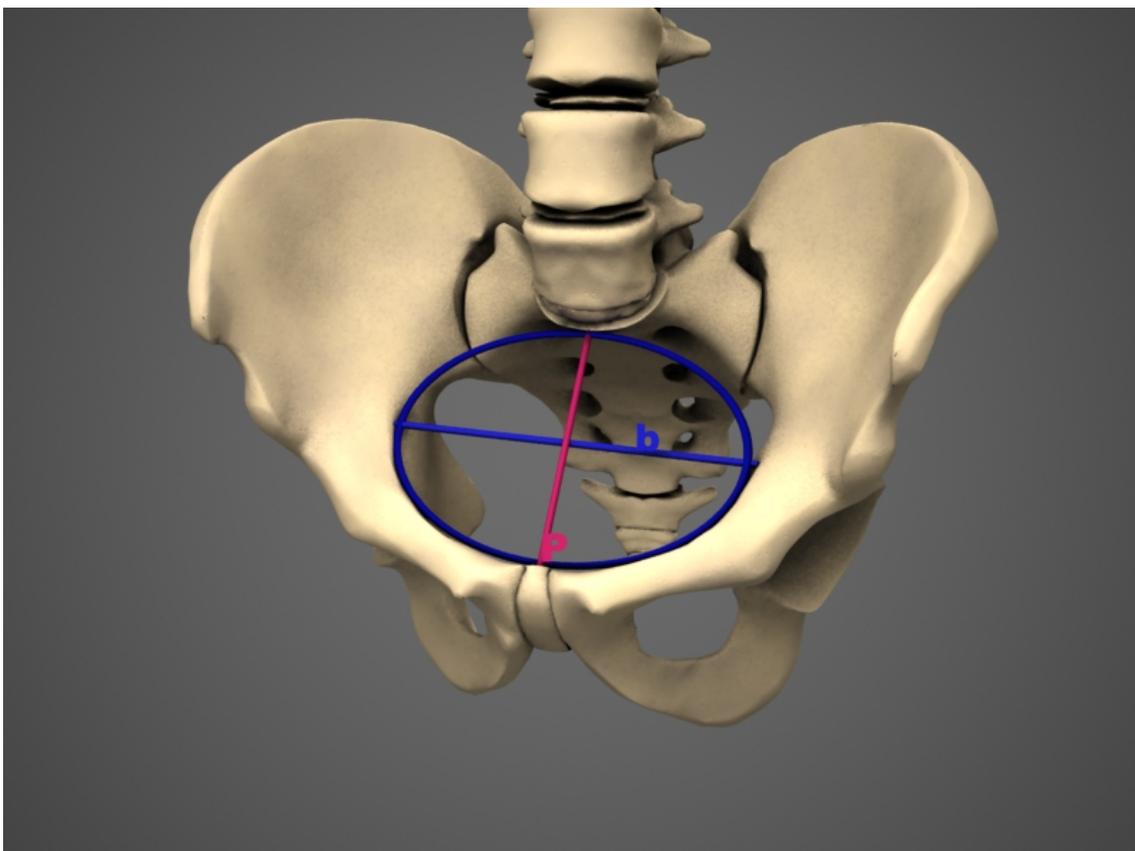


Figura 21: elipse formada por p y b .

n es el diámetro de la circunferencia que determina la base inferior de $V1$ y a su vez, la superior de $V2$.

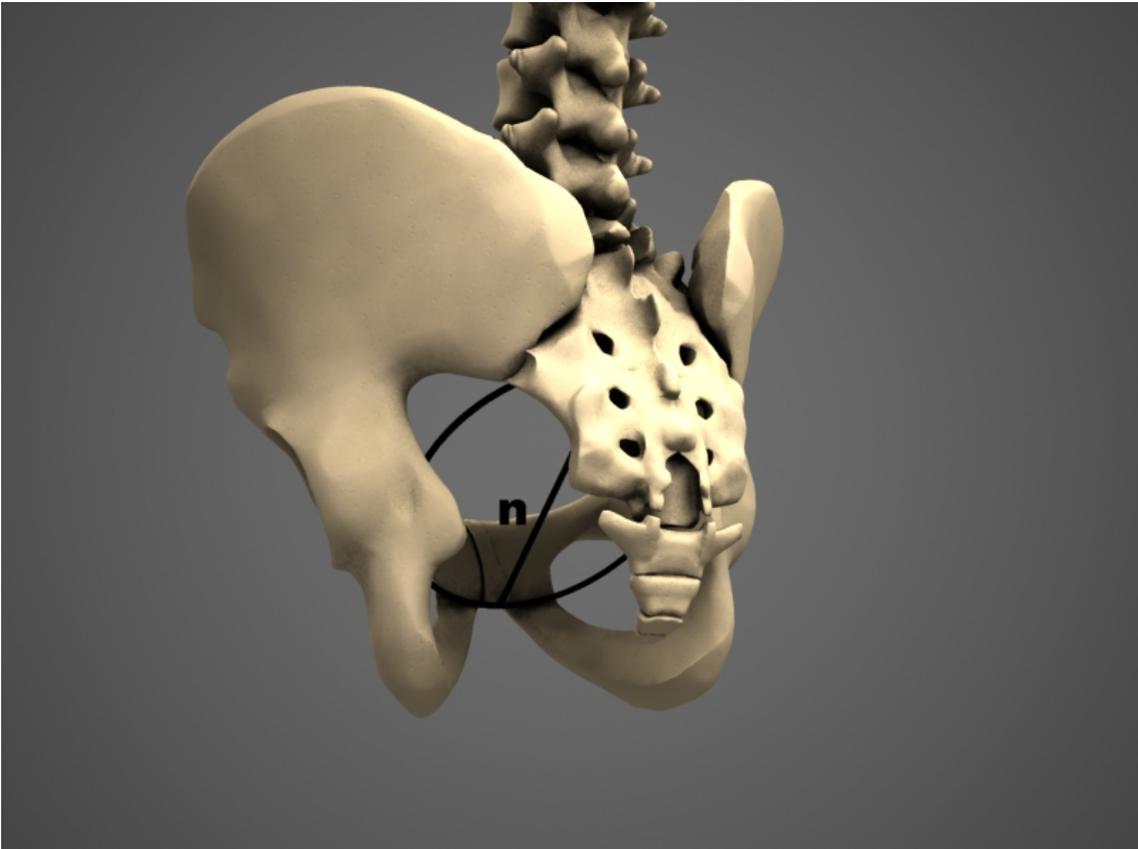


Figura 22: la circunferencia determinada por n .

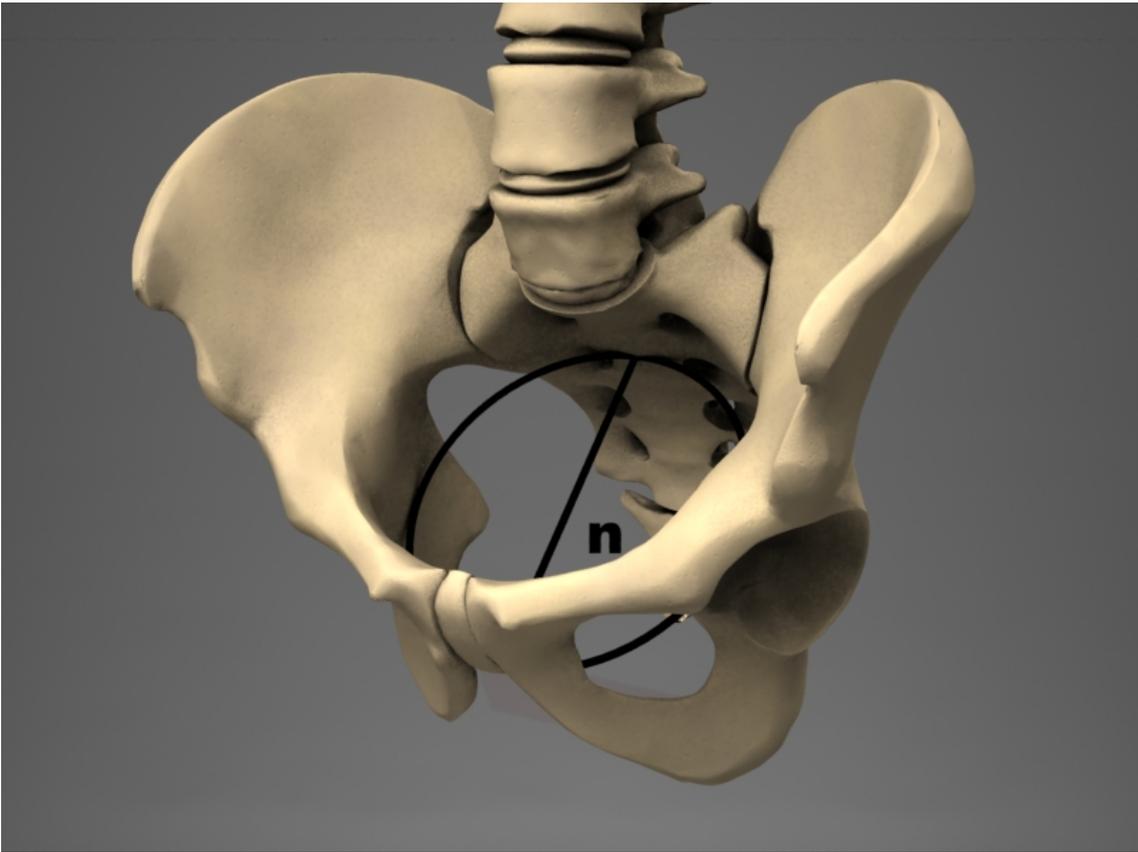


Figura 23: vista cráneo-lateral de la circunferencia formada por n .

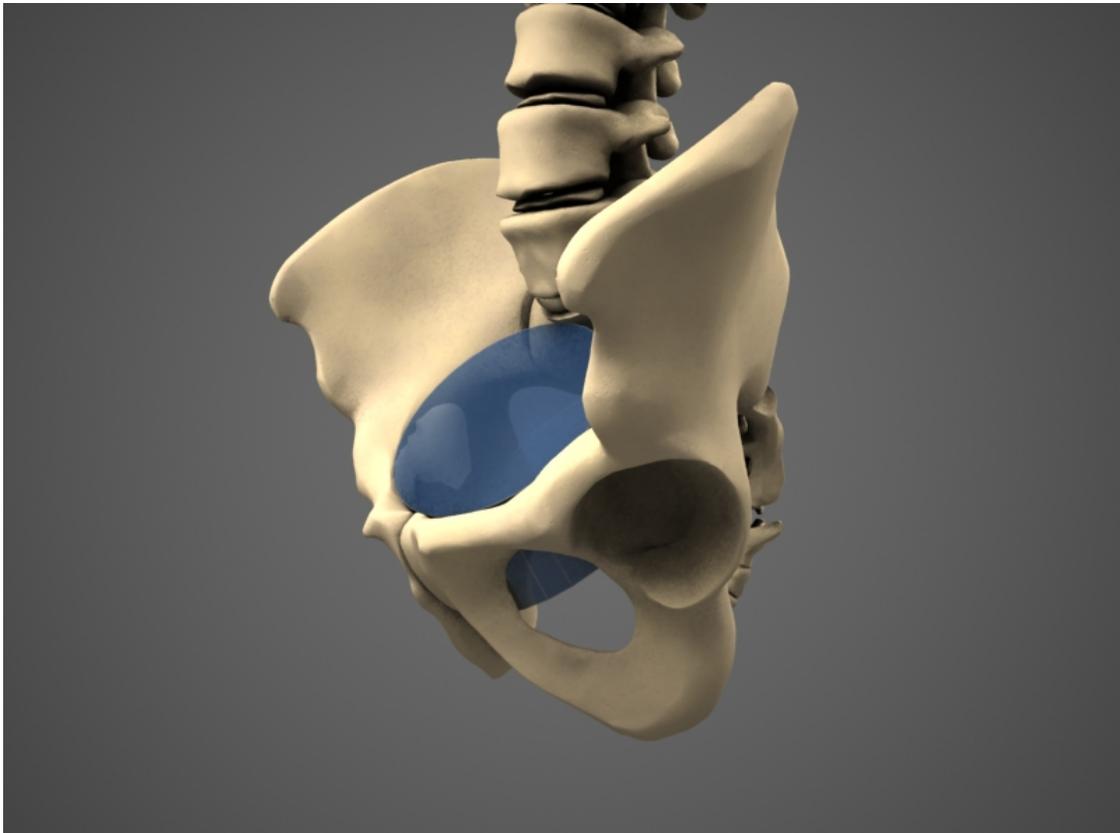


Figura 24: perfil de V1. Se aprecia la base superior formada por la elipse $p-b$.

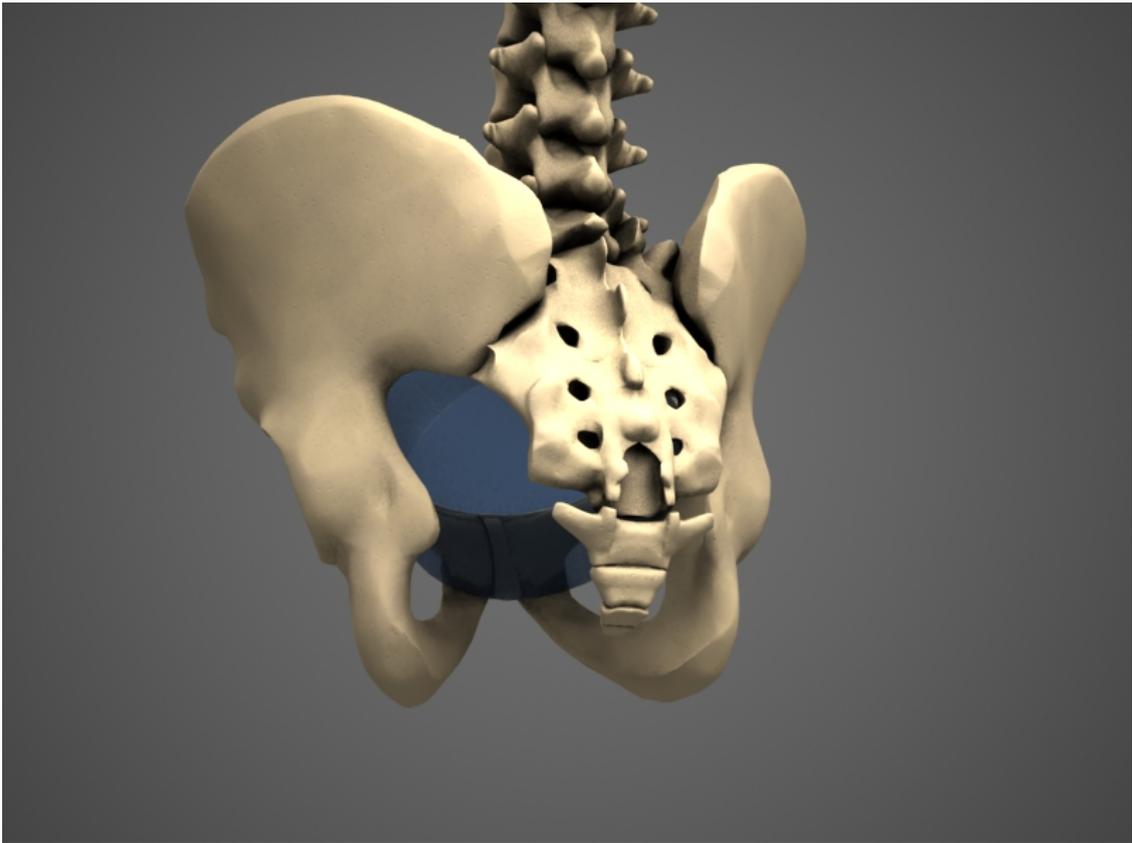


Figura 25: vista caudo-lateral de V1. Se puede apreciar cómo su altura viene determinada por la distancia r o altura del pubis y su base inferior es la circunferencia formada por n .

y determina la circunferencia que establece la base inferior de V2 y a su vez, la superior de V3.

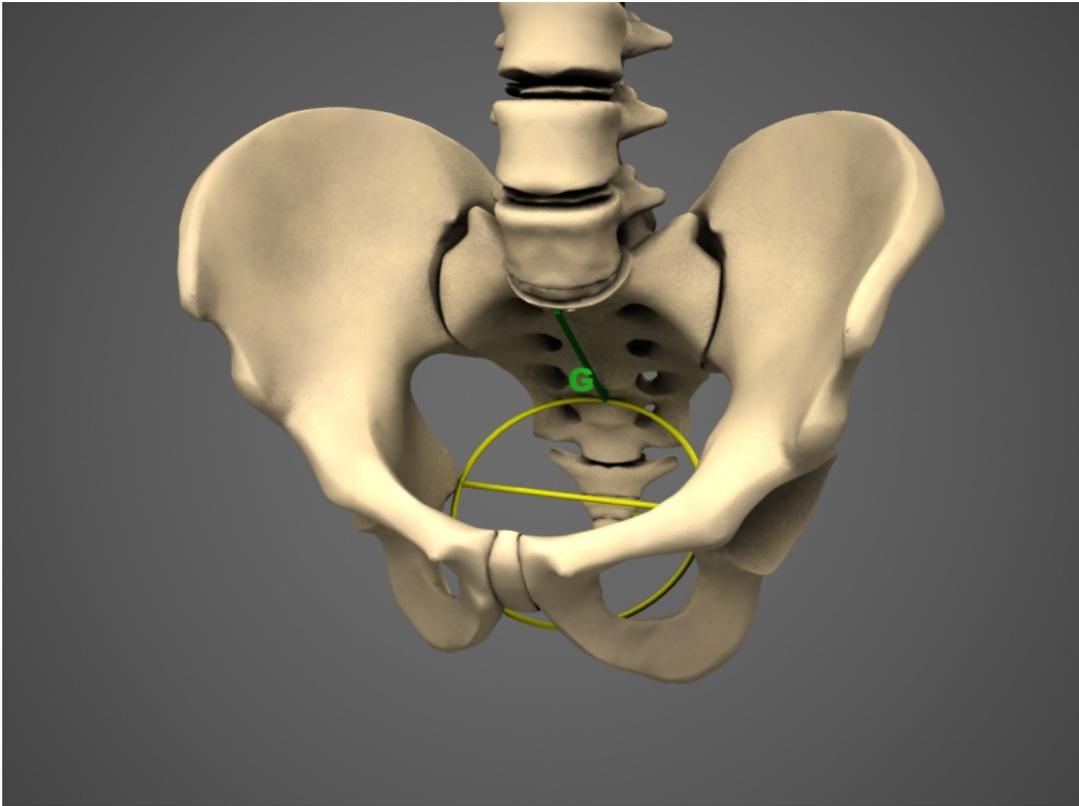


Figura 26: circunferencia formada por la rotación de y . Obsérvese su relación con el punto G.

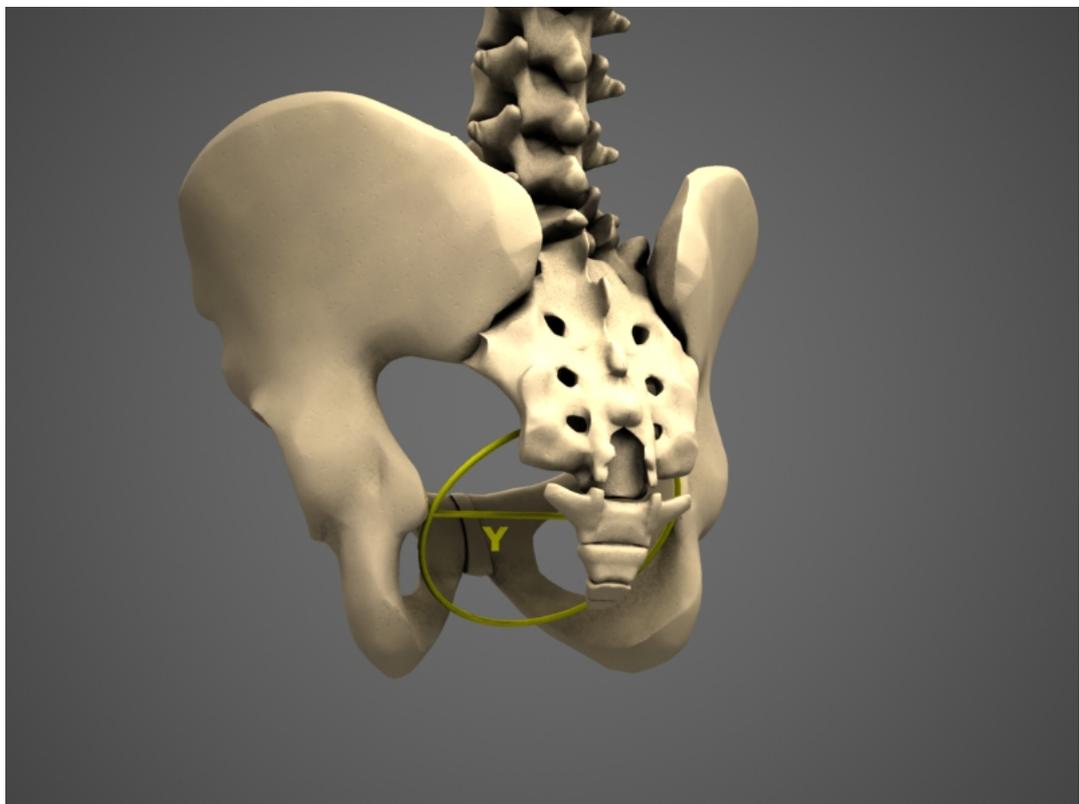


Figura 27: detalle desde una vista dorso-lateral de la circunferencia desarrollada por y .

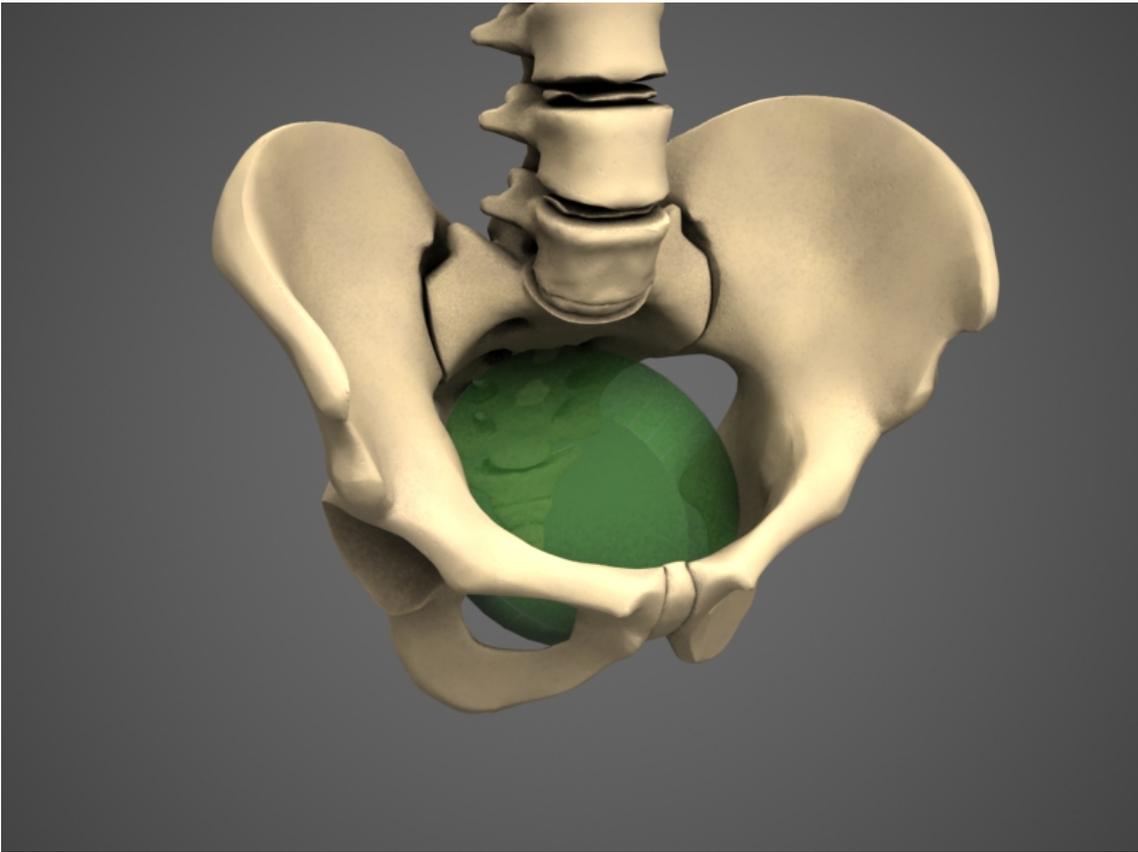


Figura 28: Vista craneal de V2; su base superior es la definida por n .

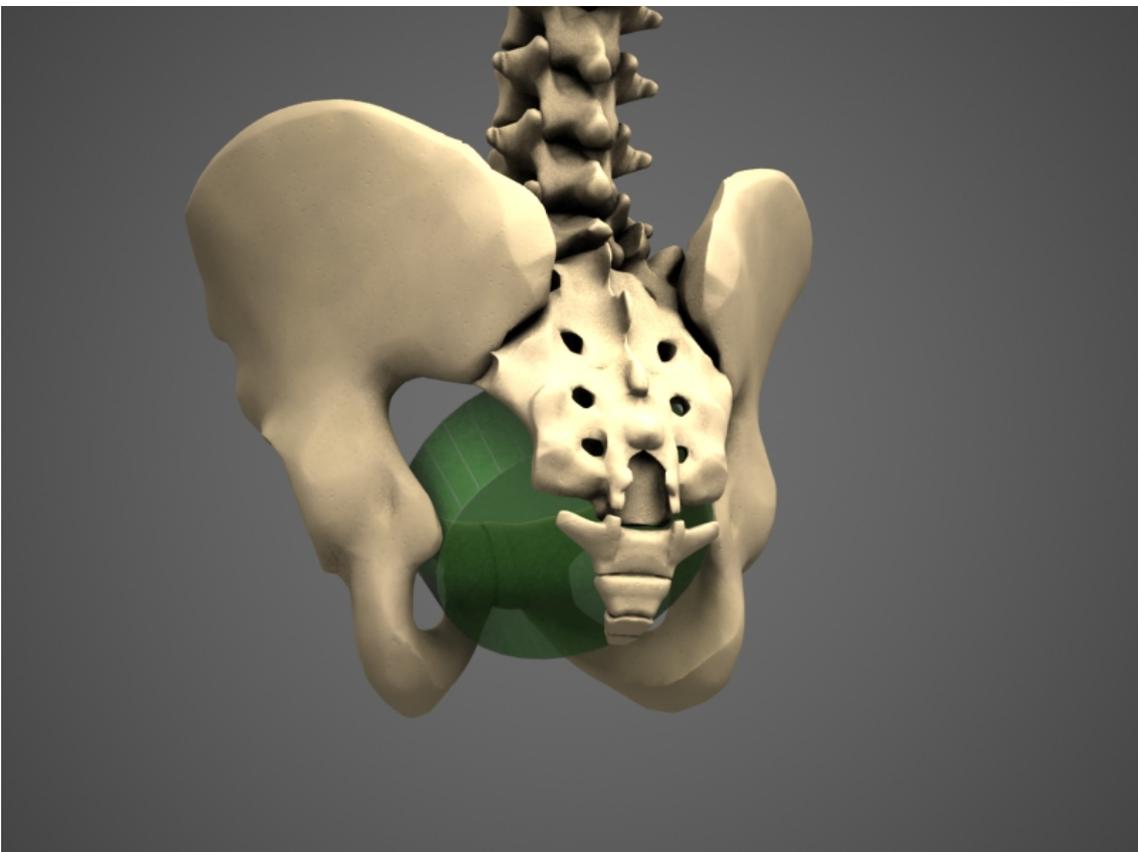


Figura 29: vista dorso-caudal de V2. Su altura es definida por la resta de la distancia g menos la altura del pubis (r); y su base inferior es la definida por y .

Finalmente, z determina de la misma manera una circunferencia que situada a la altura de la punta del cóccix conforma la base inferior de $V3$.

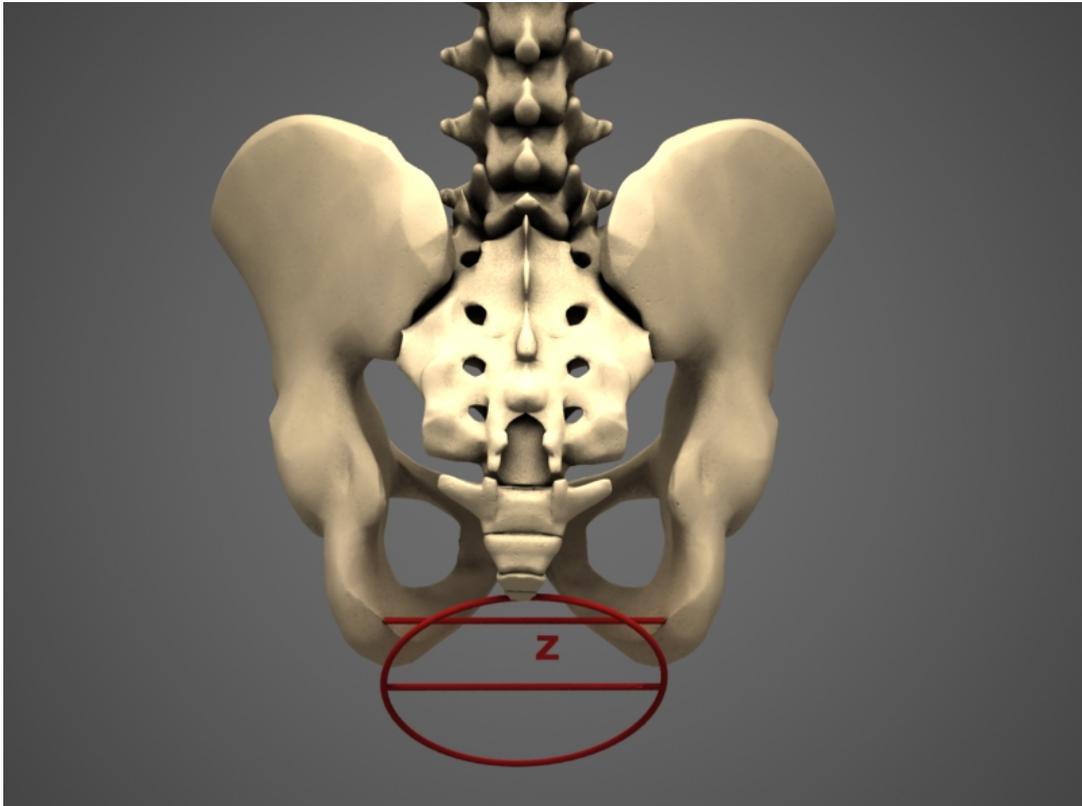


Figura 30: circunferencia determinada por la distancia z tangente a la punta del cóccix para establecer la base inferior de $V3$.

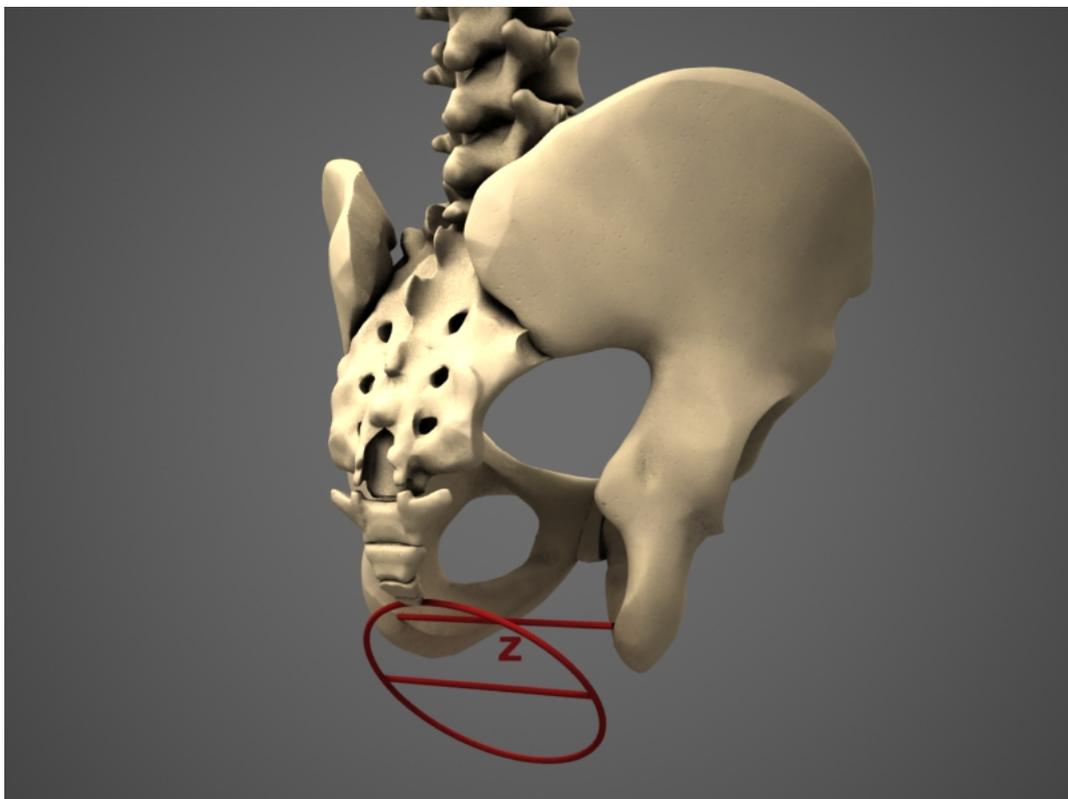


Figura 31: detalle de la localización en la punta del cóccix de la circunferencia desarrollada por z .

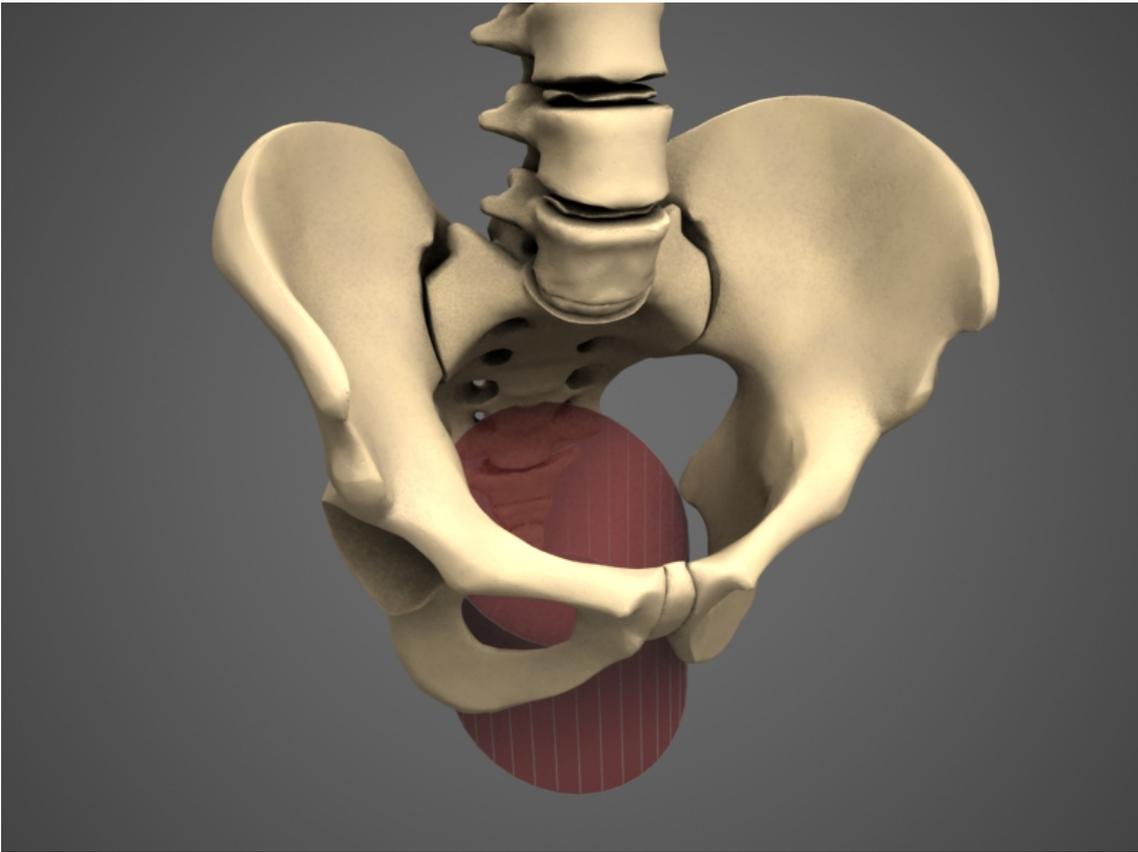


Figura 32: Vista cráneo-lateral de V3.

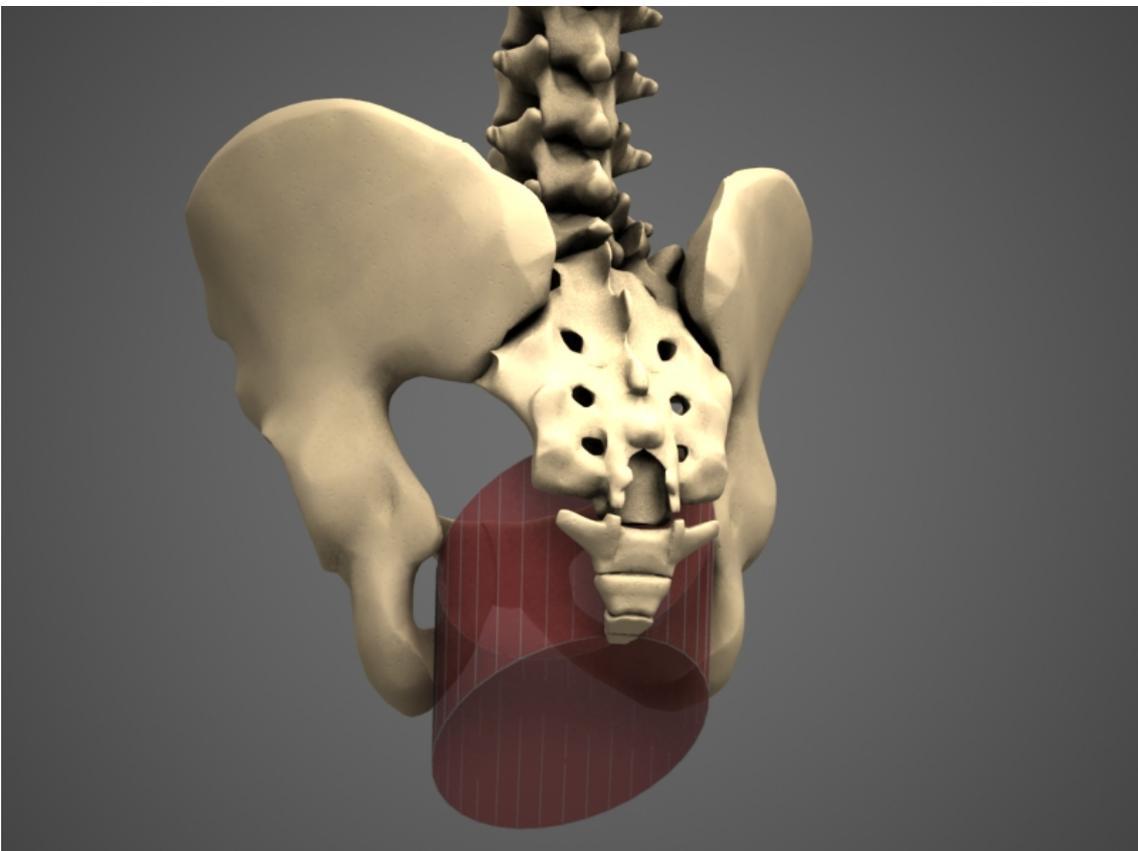


Figura 33: visión dorso-caudal de V3.

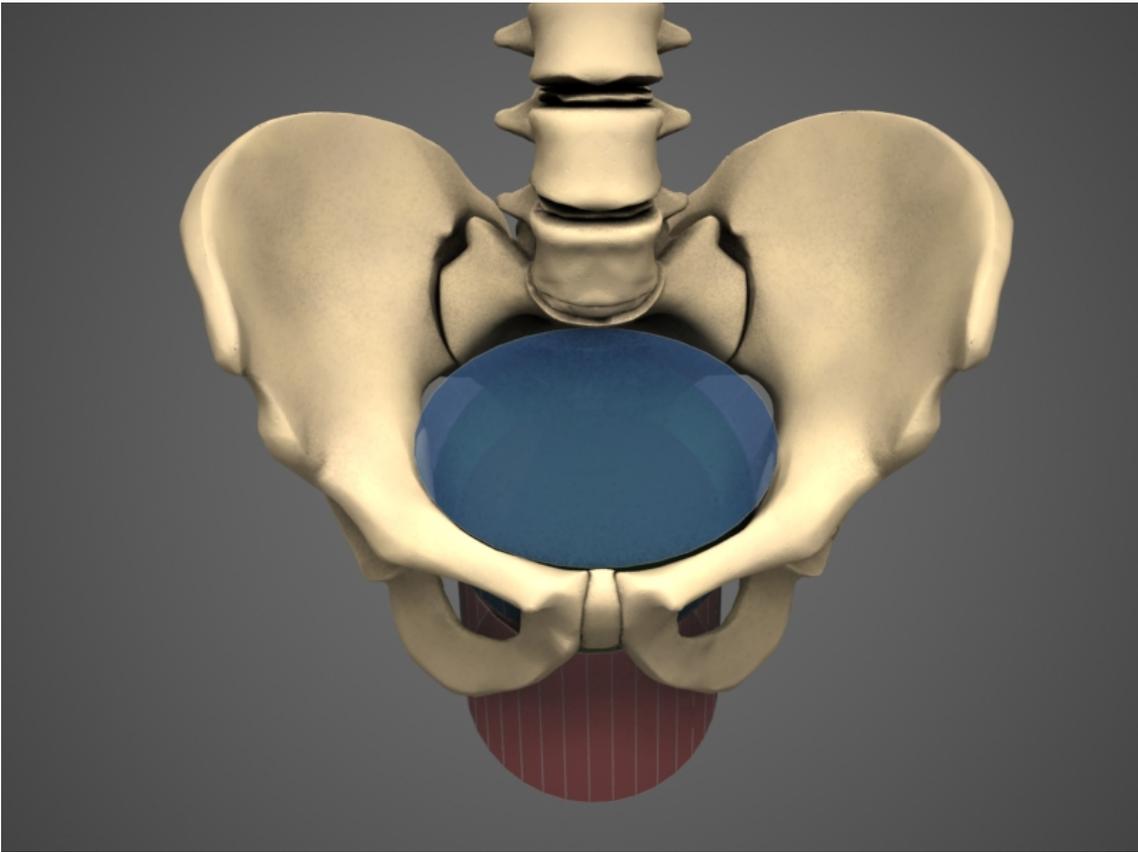


Figura 34: vista craneal del volumen total formado por V1 + V2+ V3.

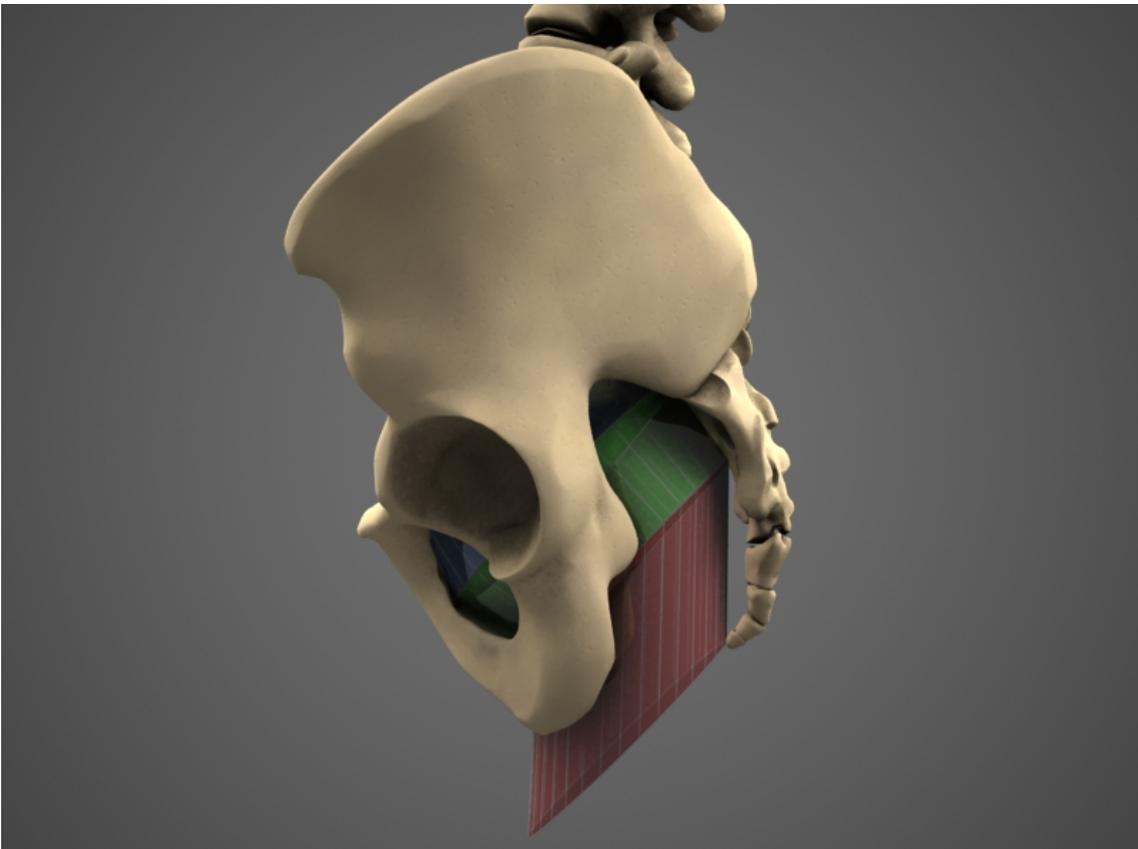


Figura 35: vista lateral del volumen total.

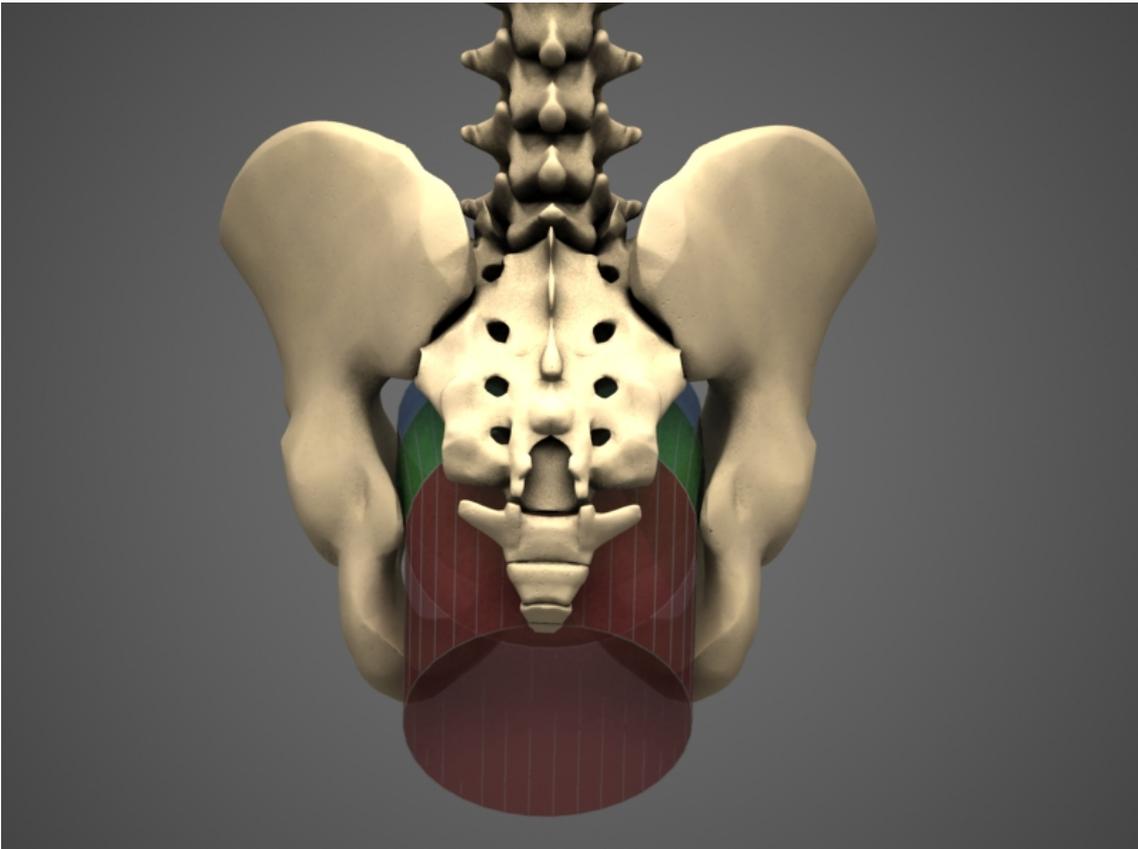


Figura 36: vista dorsal del volumen total.

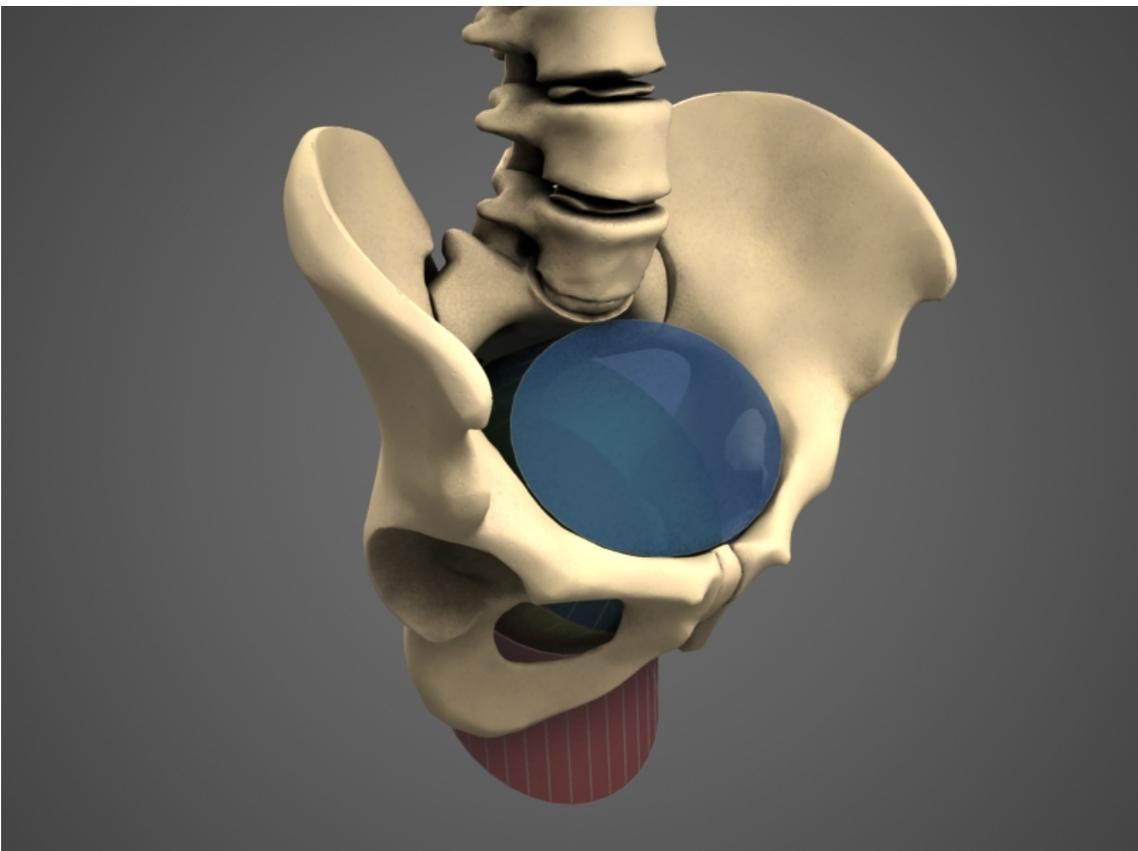


Figura 37: vista cráneo-lateral del volumen total.

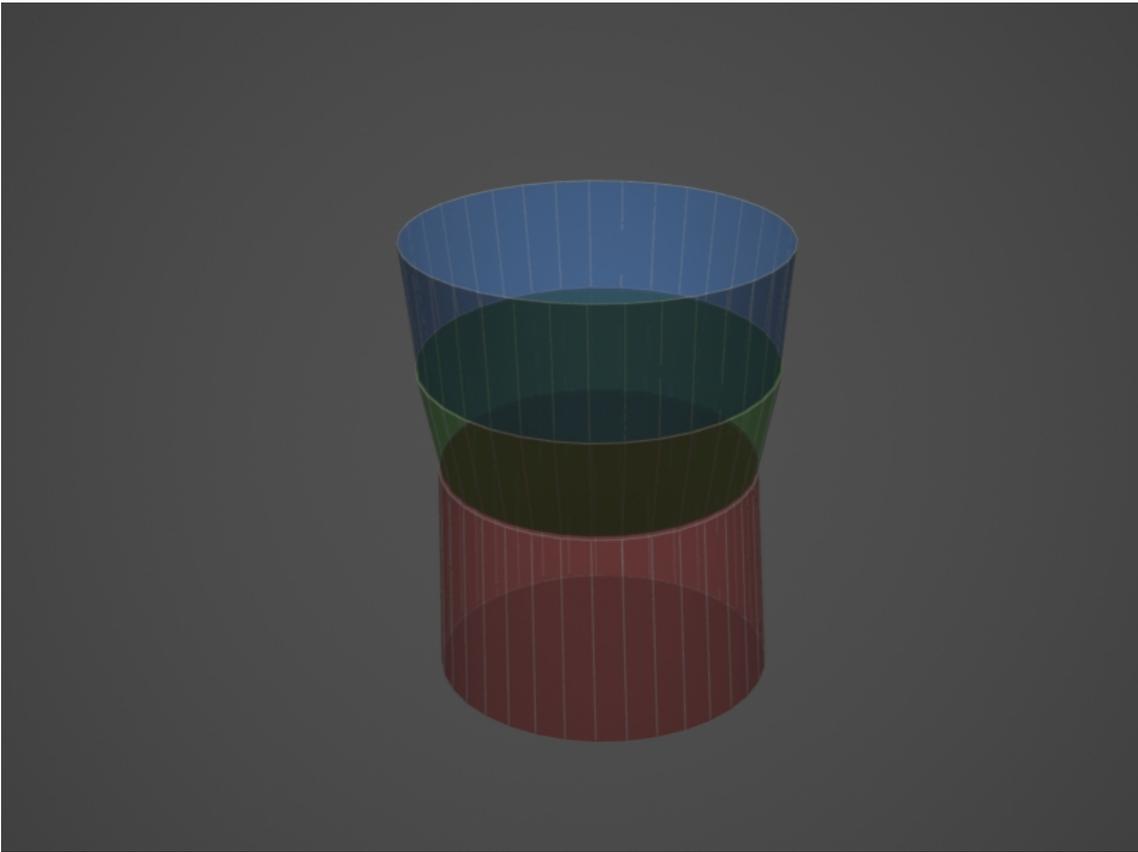


Figura 38: alzado del volumen total fuera de la pelvis.

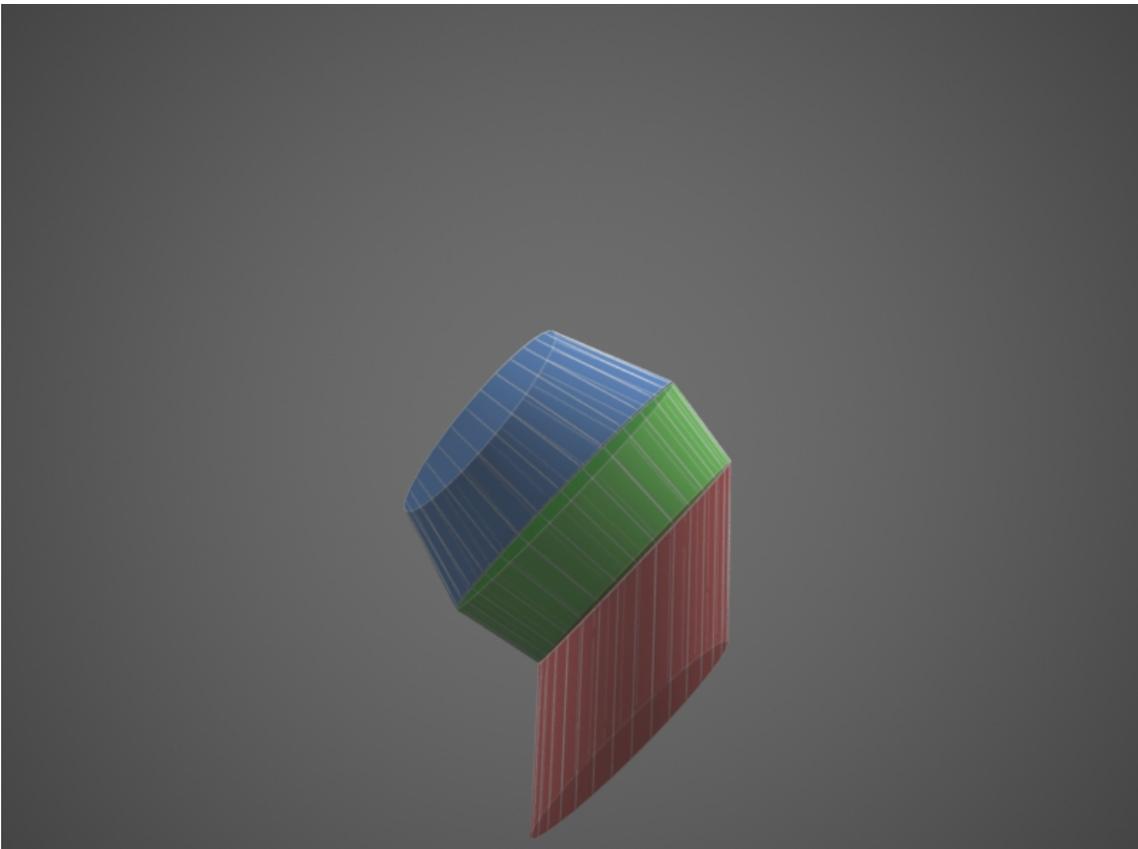


Figura 39: perfil del volumen total.

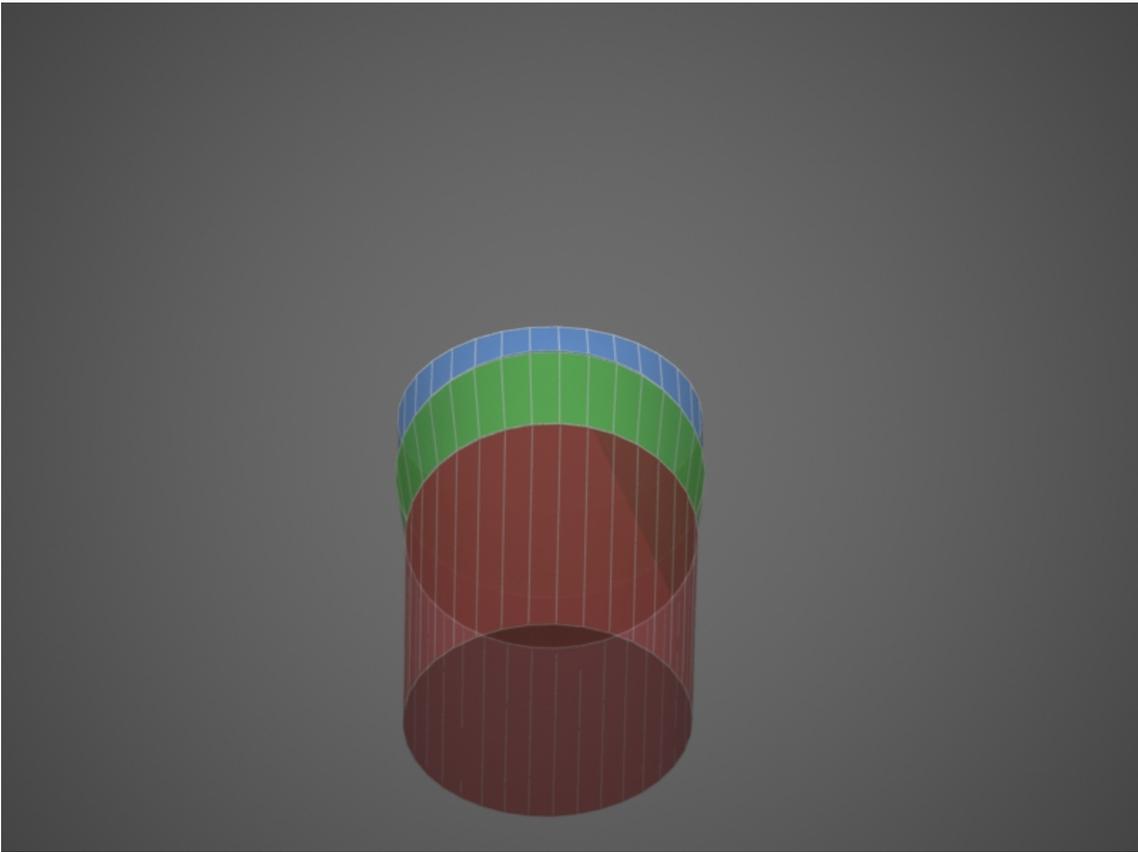


Figura 40: alzado posterior del volumen total.

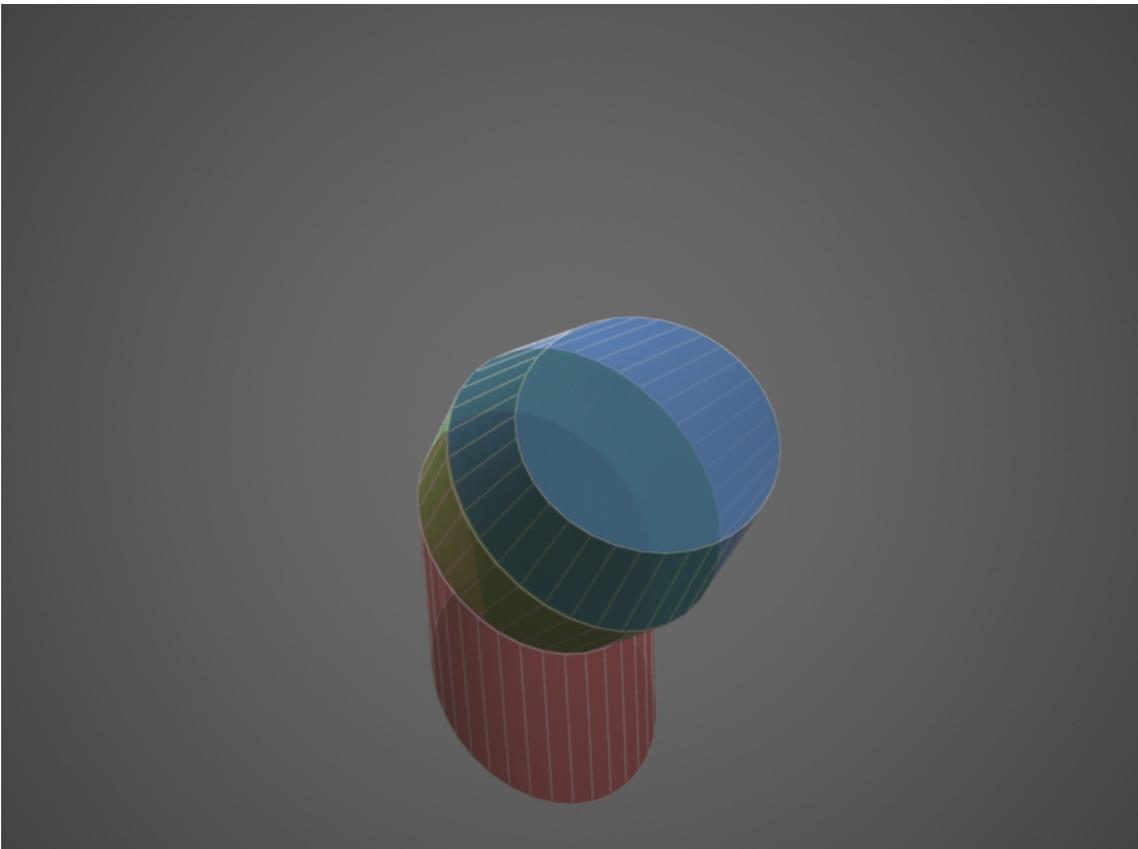


Figura 41: perspectiva caballera del volumen total.

ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE LOS VOLÚMENES.

A continuación se muestran las fórmulas matemáticas empleadas para el cálculo de los volúmenes definidos como V1, V2 y V3, respectivamente:

$$v_1 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r \cdot \left(p/2 \cdot b/2 + (n/2)^2 + n/2 \cdot \sqrt{p/2 \cdot b/2} \right)$$

$$v_2 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (g - r) \cdot \left((y/2)^2 + (n/2)^2 + n/2 \cdot y/2 \right)$$

$$v_3 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot t \cdot \left((y/2)^2 + (z/2)^2 + z/2 \cdot y/2 \right)$$

Donde toda la nomenclatura corresponde a las medidas y volúmenes descritos anteriormente.

Finalmente, al volumen obtenido, se le resta el de la próstata en el varón o el del útero en la mujer (Vu-p), obteniendo el volumen final (Vt) que relacionaremos como variable principal de nuestro estudio.

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3 - V_{u-p}$$

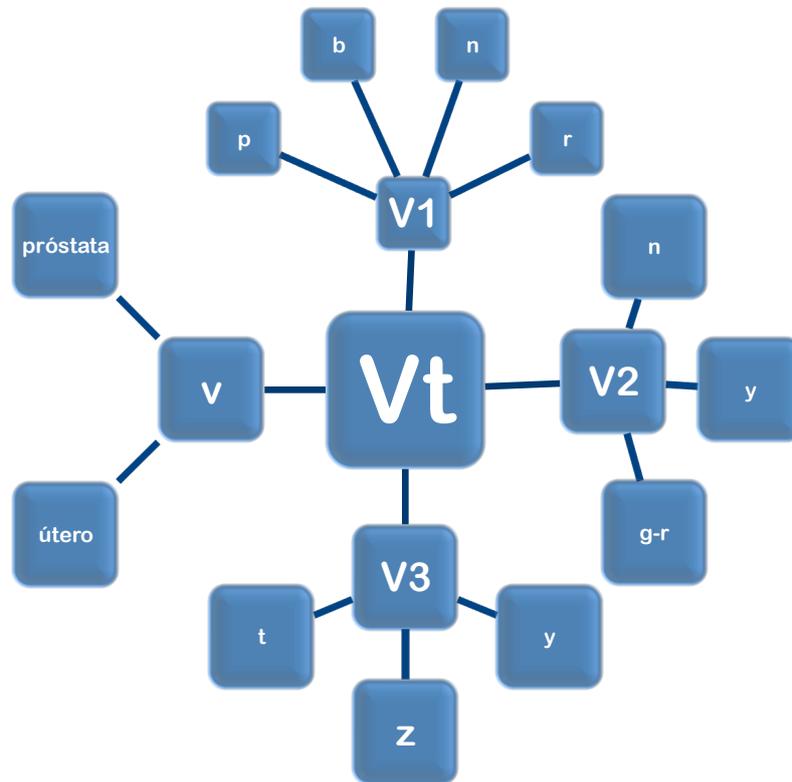


Figura 42: visión global de las medidas y volúmenes pélvicos.

3.6. Tratamiento informático y análisis estadístico de los datos.

Las variables analizadas en el estudio son las siguientes:

Variables dependientes.

- Calidad de resección del mesorrecto.

Variables independientes.

- Edad (años).
- Sexo (masculino/femenino).
- Índice de masa corporal (Kg/m^2)
- Cirujano.

- Tipo de intervención. Clasificada en tres grupos: escisión total del mesorrecto, escisión subtotal del mesorrecto y amputación abdominoperineal.
- Distancia del tumor al margen anal (cm).
- Tamaño del tumor (cm). Definido como la mayor dimensión del tumor según el informe anatomopatólogo.
- Tamaño del mesorrecto (cm). Definido como la mayor dimensión del mesorrecto según el informe anatomopatólogo.
- Volumen pélvico (V_t) (cm^3).
- Medidas: han sido analizadas las denominadas como p , b , y , z , r .

Todos los datos referentes al estudio se trataron en un ordenador MacBook Air, con microprocesador Intel Core i5 de 1,36 GHz utilizando el siguiente software:

- Como sistema operativo: OS X Mountain Lion.
- Como procesador de textos: Microsoft® Word 2011, versión para Mac 14.0.0.
- Como programa estadístico para tratamiento y análisis posterior de los datos: EPIDAT versión 3.1 y PASW Statistics 18 (ahora IBM SPSS®) para Windows.

El análisis estadístico de los datos fue dirigido en la Unidad de Apoyo Metodológico a la Investigación del Instituto Maimónides de Investigación Biomédica (IMIBIC) y Hospital Universitario Reina Sofía (HURS). Y consistió en la realización de:

- a) Análisis descriptivo para variables cuantitativas mediante el cálculo de *media* (m) y *desviación standard* (DS); y para las variables cualitativas mediante el cálculo de *recuentos* (n) y *proporciones* (%).
- b) Determinación de la bondad de ajuste a una distribución normal mediante la *prueba de Shapiro-Wilk*. También se comprobó la homogeneidad de las varianzas

mediante la *prueba de Levene*. Cuando las muestras tenían una distribución normal y las varianzas eran homogéneas se aplicaron tests paramétricos, en caso contrario se utilizaron los correspondientes test no paramétricos.

- c) Comparación de los valores medios de variables cuantitativas en los tres grupos de estudio (calidad del mesorrecto completa, moderada e incompleta), mediante el *Análisis de Varianza de un factor* (prueba paramétrica) y sus respectivas pruebas post-hoc: *corrección GT2 de Hochberg* (si las varianzas eran homogéneas) o *Games Howell*, (si eran desiguales). Sus equivalentes no paramétricas fueron la *prueba de Kruskal-Wallis* y *pruebas U de Mann-Whitney* como pruebas post-hoc.
- d) Comparación de los valores medios de variables cuantitativas entre dos grupos (completa frente a moderada/incompleta, o bien, completa/moderada frente a incompleta, o bien completa frente a incompleta), mediante *pruebas t de Student para grupos independientes* (prueba paramétrica); o *pruebas U de Mann-Whitney* (prueba no paramétrica).
- e) Comparación de proporciones entre los distintos grupos mediante *pruebas ji-cuadrado* (χ^2) para tablas de contingencia; en el caso de tablas 2 x 2 se utilizó el *estadístico χ^2 con corrección de Yates*, y cuando alguna frecuencia esperada fue ≤ 5 se aplicó la *prueba exacta de Fisher*.
- f) Asociación entre variables cuantitativas (edad, IMC, distancia T-M, tamaño del tumor y del mesorrecto, diámetros y volúmenes) mediante pruebas de correlación bivariadas paramétricas (*coeficiente de correlación lineal de Pearson*) o no paramétricas (*coeficientes de correlación rho de Spearman*), según correspondiera por la normalidad o no de los datos.
- g) Asociación entre variables cuantitativas y cualitativas mediante modelos de regresión multivariante. Cuando la variable dependiente fue la calidad del mesorrecto (completa o incompleta, incorporando las moderadas a uno u otro grupo) se realizó un análisis de *regresión logística múltiple* para la construcción de un modelo que predijera la calidad de la resección en base a parámetros constitucionales, antropométricos y clínicos. Como posibles variables independientes (o predictoras), se consideraron: edad (años), género (masculino, femenino), IMC (kg/m²), distancia T-M (cm), tipo de intervención (ETM, subtotal y AAP), tamaño del tumor (cm), tamaño del mesorrecto (cm) y volumen total (cc).

Cuando este volumen total calculado mediante nuestro proceso matemático no resultó ser un factor predictor de la calidad de resección del mesorrecto, se consideraron los diferentes diámetros y mediciones por separado.

Se realizaron regresiones logísticas simples para incluir en el *modelo inicial* sólo las variables cuyo estadístico de Wald tuviera un nivel de significación $< 0,25$. Por el procedimiento de *selección metódica hacia atrás* se fueron eliminando del modelo aquellas cuyo estadístico de Wald tuvo una significación $\geq 0,15$.

La comparación de los modelos reducido e inicial se realizó mediante el *test de la razón de verosimilitud*. La escala de las variables continuas fue valorada mediante la *prueba de Box Tidwell*. Como prueba diagnóstica de casos extremos se utilizó la *distancia de Cook*. Y para valorar la bondad de ajuste del *modelo final* se empleó el *estadístico de Hosmer-Lemeshow*, basado en los percentiles.

En todas las pruebas estadísticas se consideraron valores estadísticamente "significativos" aquéllos cuyo nivel de confianza fue superior al 95%, es decir, un error $\alpha < 0,05$ ($p < 0,05$). Y catalogamos como "tendencia significativa" aquéllos cuyo nivel de confianza fue superior al 90% e inferior al 95%, es decir, un error α entre 0,1 y 0,05 ($0,1 < p < 0,05$).

3.7. Soporte bibliográfico y obtención de documentos.

Las búsquedas bibliográficas fueron realizadas en internet a través de la Base de datos Medline (National Library of Medicine, NLM).

Los artículos originales fueron obtenidos a través del Servicio de Biblioteca del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba y de la Biblioteca Virtual del Sistema Sanitario Público de Andalucía (<http://www.bibliotecavirtualsalud.org/esp/index.asp>).

4. RESULTADOS

En esta sección se muestran los resultados obtenidos en nuestro estudio, relativos a los 57 pacientes que finalmente fueron evaluados y analizados. Para facilitar su exposición seguiremos un esquema puramente analítico, un primer apartado con la descripción global de la muestra (análisis univariante), un segundo apartado con las comparaciones de grupos en base a la variable principal (análisis bivariante) y un tercer apartado con el resultado del estudio de factores relacionados conjuntamente con la calidad del mesorrecto (análisis multivariante).

4.1. Análisis univariante

Las características generales de la muestra y las variables clínicas de los pacientes estudiados se exponen en la tabla VIII.

La edad media de los pacientes fue de 71 años y el IMC promedio de 27 kg/m². La distancia media del tumor al margen anal fue de unos 7 cm. El tamaño promedio del tumor fue de 3 cm y el del mesorrecto 2,7 cm.

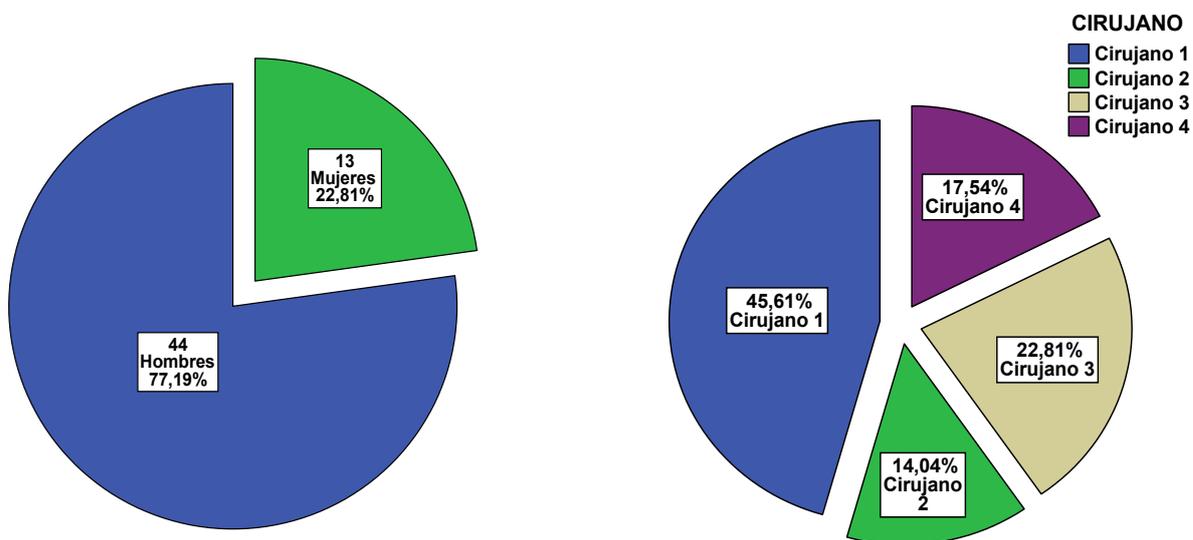
Tabla VIII: Características descriptivas de la muestra estudiada (n = 57)

	MEDIA	DS	MÍNIMO	MÁXIMO
Edad (años)	71,12	11,35	44	89
Índice de masa corporal (Kg/m²)	27,17	4,66	15,60	38,00
DTM (cm)	7,37	3,61	1,00	14,00
Tamaño del tumor (cm)	3,10	1,47	0,60	7,00
Tamaño del mesorrecto (cm)	2,67	3,21	0,70	25,00

DS: desviación típica o estándar. DTM: Distancia del tumor al margen anal.

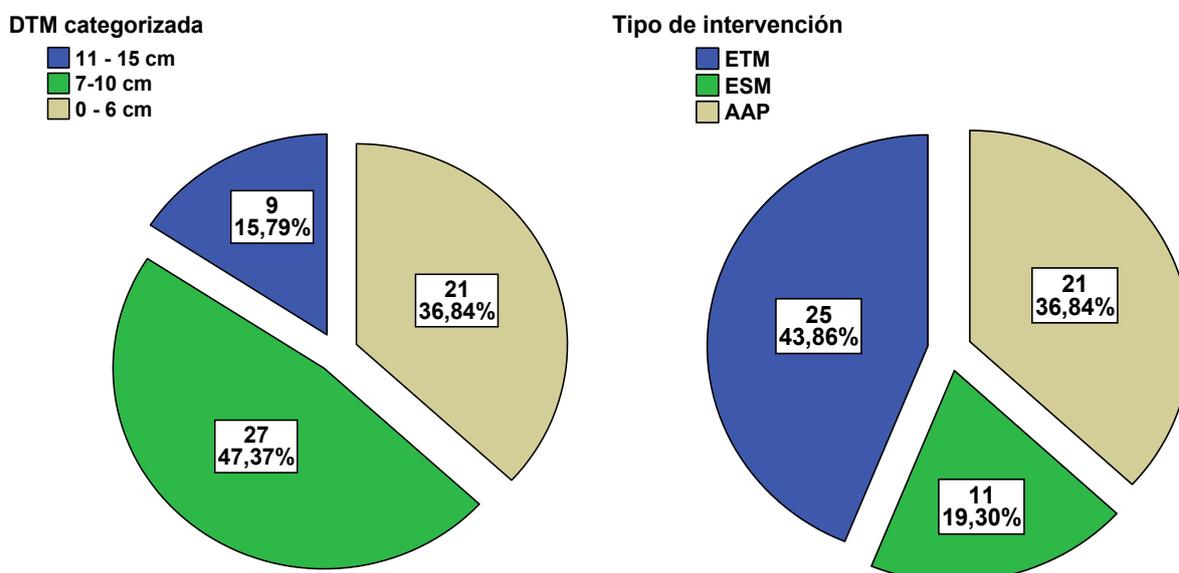
Sobre la distribución de sexos en la población total de 155 pacientes que se valoró al comienzo del estudio también una predominancia del sexo masculino del 68,83%.

En la figura 43 se representan la distribución del género (43a), de los cirujanos (43b), de la distancia TM categorizada por segmentos (43c) y del tipo de intervención (43d). Predomina el género masculino (77%). El cirujano 1 fue el que más intervenciones practicó (46%) La mayoría de los tumores (47%) se encuentran a 7-10 cm del margen anal. El tipo de intervención más frecuente es la ETM (44%), seguida de la AAP (37%).



43a) Género

43 b) Cirujanos que intervinieron



43c) Localización del tumor

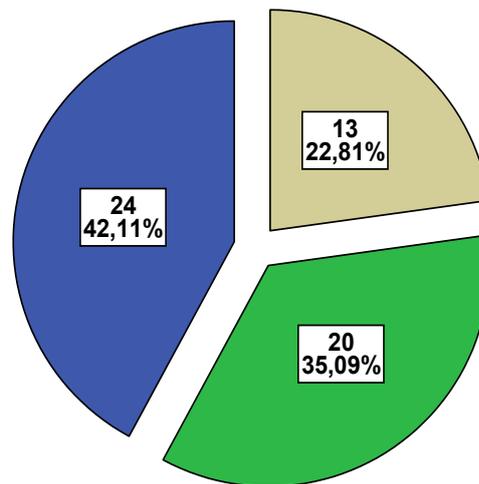
43d) Tipo de intervención

Figura 43: Distribución del género (a), cirujanos que intervinieron (b), localización del tumor (c) y tipo de intervención (d) en los pacientes estudiados. DTM: Distancia del Tumor al Margen anal; ETM: Escisión total del Mesorrecto; ESM: Escisión Subtotal del Mesorrecto; AAP: Amputación Abdominoperineal.

En la figura 44 se representan las distribuciones de la calidad del mesorrecto según se consideren tres o dos grupos. El resultado del informe sobre la calidad del mesorrecto, evidenció un 23% de mesorrectos insatisfactorios.

CALIDAD MESORRECTO

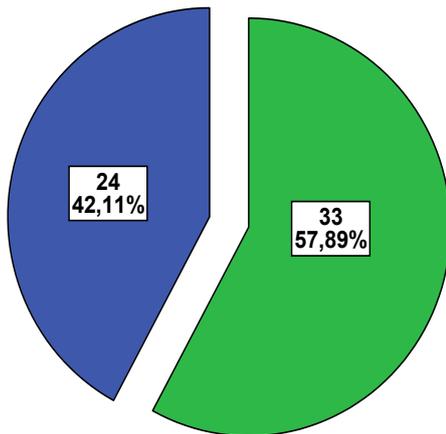
- SATISFACTORIA
- MODERADA
- INSATISFACTORIA



44a) En tres grupos (S, M e I)

CALIDAD MESORRECTO (rec)

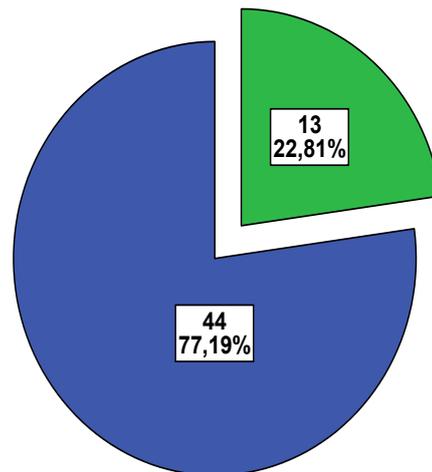
- SATISFACTORIA
- MODERADA + INSATISF



44b) En dos grupos (S y MI)

CALIDAD MESORRECTO (recod)

- SATISFACTORIA + MOD
- INSATISFACTORIA



44c) En dos grupos (SM e I)

Figura 44: Distribución de la calidad del mesorrecto según se consideren tres grupos (a), o dos grupos (b) y (c). S = Satisfactoria, M = Moderada, I = Insatisfactoria.

En la tabla IX se muestran los valores promedios de los diámetros utilizados para el cálculo del volumen pélvico en nuestros pacientes. En la tabla X, los volúmenes obtenidos tras los cálculos matemáticos mencionados anteriormente en la sección de metodología. Y en la tabla XI, se expresan las ratios entre el volumen y las variables clínicas IMC, distancia TM y los tamaños del tumor y del mesorrecto.

Tabla IX: Estadísticos descriptivos de los diámetros analizados (n = 57)

	MEDIA	DS	MÍNIMO	MÁXIMO
Distancia p (cm)	10,80	1,19	8,79	14,20
Distancia b (cm)	10,43	0,75	9,20	12,40
Distancia n (cm)	12,79	1,01	10,02	15,96
Distancia y (cm)	9,38	1,00	8,02	12,33
Distancia z (cm)	11,52	1,31	8,77	14,30
Distancia r (cm)	4,95	0,44	3,90	5,93
Distancia g (cm)	8,39	0,94	4,72	10,23
Distancia t (cm)	6,01	0,94	3,57	8,00

Tabla X. Estadísticos descriptivos de los volúmenes calculados (n = 57)

	MEDIA	DS	MÍNIMO	MÁXIMO
U-P (cm³)	51,96	37,58	7,11	184,03
V1 (cm³)	537,66	99,79	359,03	924,07
V2 (cm³)	97,10	14,03	73,57	139,07
V3 (cm³)	89,36	17,14	57,75	129,89
VOLUMEN TOTAL (cm³)	673,98	117,78	384,61	1123,46

V1: volumen 1; V2: volumen 2; V3: volumen 3; U-P: volumen útero o próstata.

Tabla XI. Características descriptivas de la muestra estudiada (n = 57)

	MEDIA	DS	MÍNIMO	MÁXIMO
Volumen total (cm³) / IMC (Kg/m²)	25,47	5,76	12,41	38,93
Volumen total(cm³) / DTM (cm)	137,39	124,22	44,20	757,19
Volumen total (cm³) / TT (cm)	275,98	164,28	77,66	1072,83
Volumen total(cm³) / TMS(cm)	354,20	196,06	27,07	1065,20

IMC: Índice de Masa Corporal; DTM: Distancia del Tumor al Margen anal (ml/cm); TT: Tamaño del Tumor; TMS: Tamaño del Mesorrecto.

4.2. Análisis bivalente

En este apartado se presentan los datos relativos al análisis de asociación entre la calidad del mesorreto y cada una de las variables estudiadas, desde tres perspectivas diferentes: en primer lugar considerando los tres grupos definidos en función de la calidad del mesorreto (satisfactoria, moderada e insatisfactoria); después considerándolas como dos grupos, sumando las moderadas a las insatisfactorias (actitud exigente) y finalmente considerando las moderadas como satisfactorias (actitud permisiva).

En tres grupos: satisfactoria, moderada e insatisfactoria.

En la figura 45 se representa la distribución del género en los tres grupos de calidad del mesorreto y se detectó una asociación estadísticamente significativa ($p=0.031$) del género masculino a calidad completa y del femenino a la incompleta.

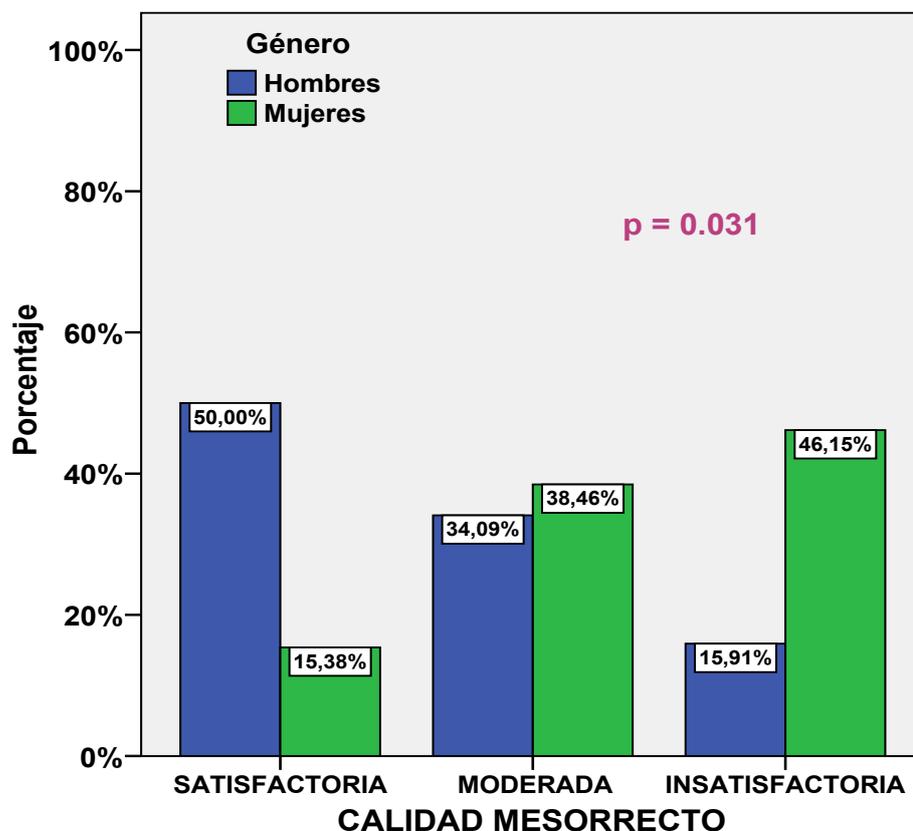


Figura 45: Distribución del género en los tres grupos de calidad del mesorreto.

En la tabla XII, se observó una edad media significativamente mayor en las moderadas respecto a los de calidad satisfactoria o insatisfactoria ($p=0.020$). No se encontraron diferencias significativas entre los promedios del IMC, distancia TM, ni tamaños del tumor o mesorrectos entre los tres grupos.

Tabla XII. Características descriptivas de los tres grupos.

	GRUPO	N	Media	DS	IC 95% para la media		Mínimo	Máximo	P*
					Inferior	Superior			
Edad (años)	SATISFACTORIA	24	68,58	11,88	63,57	73,60	47	89	0.020
	MODERADA	20	76,70	7,07	73,39	80,01	59	87	
	INSATISFACTORIA	13	67,23	13,05	59,34	75,12	44	85	
IMC (Kg/m²)	SATISFACTORIA	24	25,94	4,09	24,21	27,67	17,00	32,00	0.178
	MODERADA	20	28,56	5,25	26,11	31,01	15,60	38,00	
	INSATISFACTORIA	12	27,30	4,38	24,52	30,08	21,90	36,00	
DTM (cm)	SATISFACTORIA	24	8,33	3,50	6,86	9,81	2,00	14,00	0.158
	MODERADA	20	7,10	3,13	5,64	8,56	2,00	13,00	
	INSATISFACTORIA	13	6,00	4,22	3,45	8,55	1,00	14,00	
TT (cm)	SATISFACTORIA	24	3,11	1,51	2,48	3,75	0,60	6,00	0.868
	MODERADA	20	3,05	1,60	2,30	3,80	1,00	7,00	
	INSATISFACTORIA	13	3,15	1,31	2,36	3,95	1,00	5,50	
TMS (cm)	SATISFACTORIA	24	2,38	1,01	1,96	2,81	1,00	5,00	0.765
	MODERADA	19	2,26	0,86	1,85	2,68	1,00	5,00	
	INSATISFACTORIA	12	3,89	6,71	-0,37	8,16	0,70	25,00	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante análisis de la varianza o test de Kruskal-Wallis.

IMC: Índice de Masa Corporal, DTM: Distancia del Tumor al Margen anal, TT: Tamaño del Tumor, TMS: Tamaño del Mesorrecto

En la figura 46 indicamos las calidades de mesorreto obtenidas en cada cirujano. No se detectan diferencias significativas entre ellos ($p=0.754$).

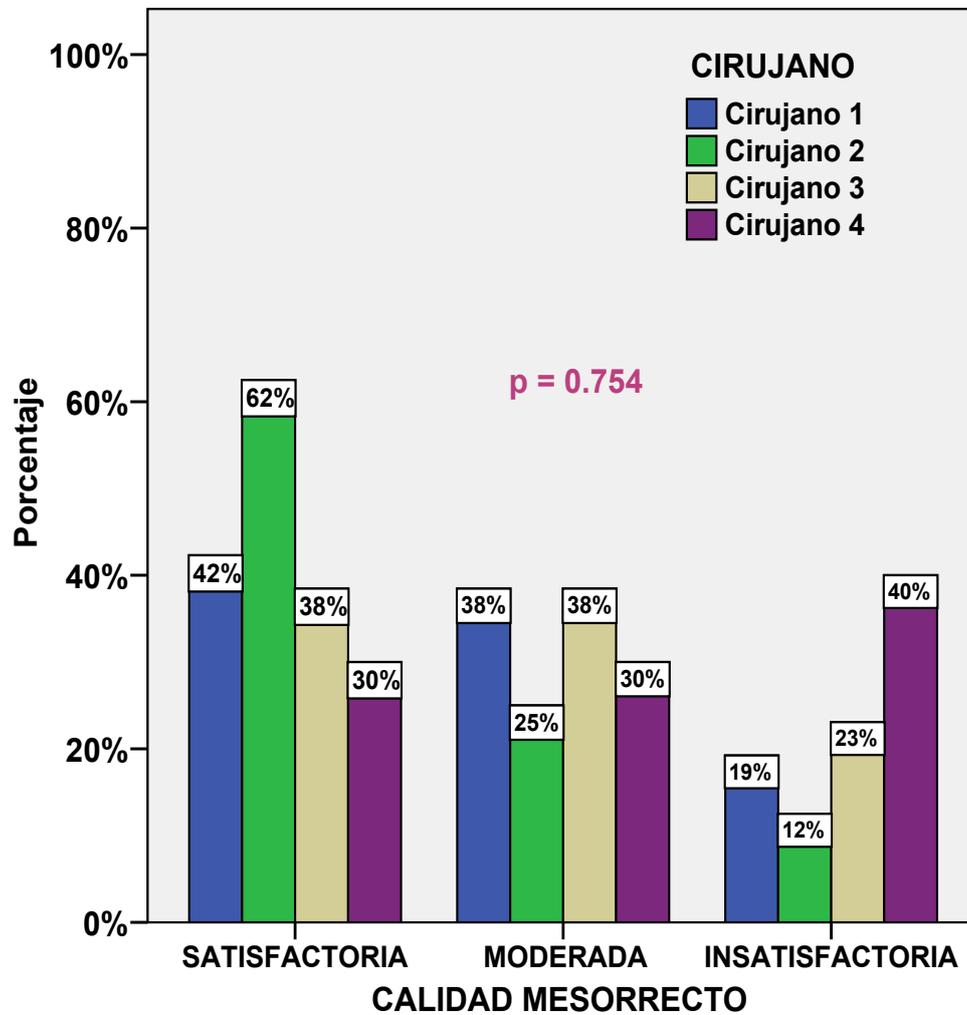


Figura 46: distribución del los cirujanos en tres grupos.

En las figuras 47 y 48 se representan la localización del tumor y el tipo de intervención según la calidad del mesorrecto en tres grupos. Sólo se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el tipo de intervención, siendo la AAP la más asociada a una calidad incompleta ($p= 0,023$).

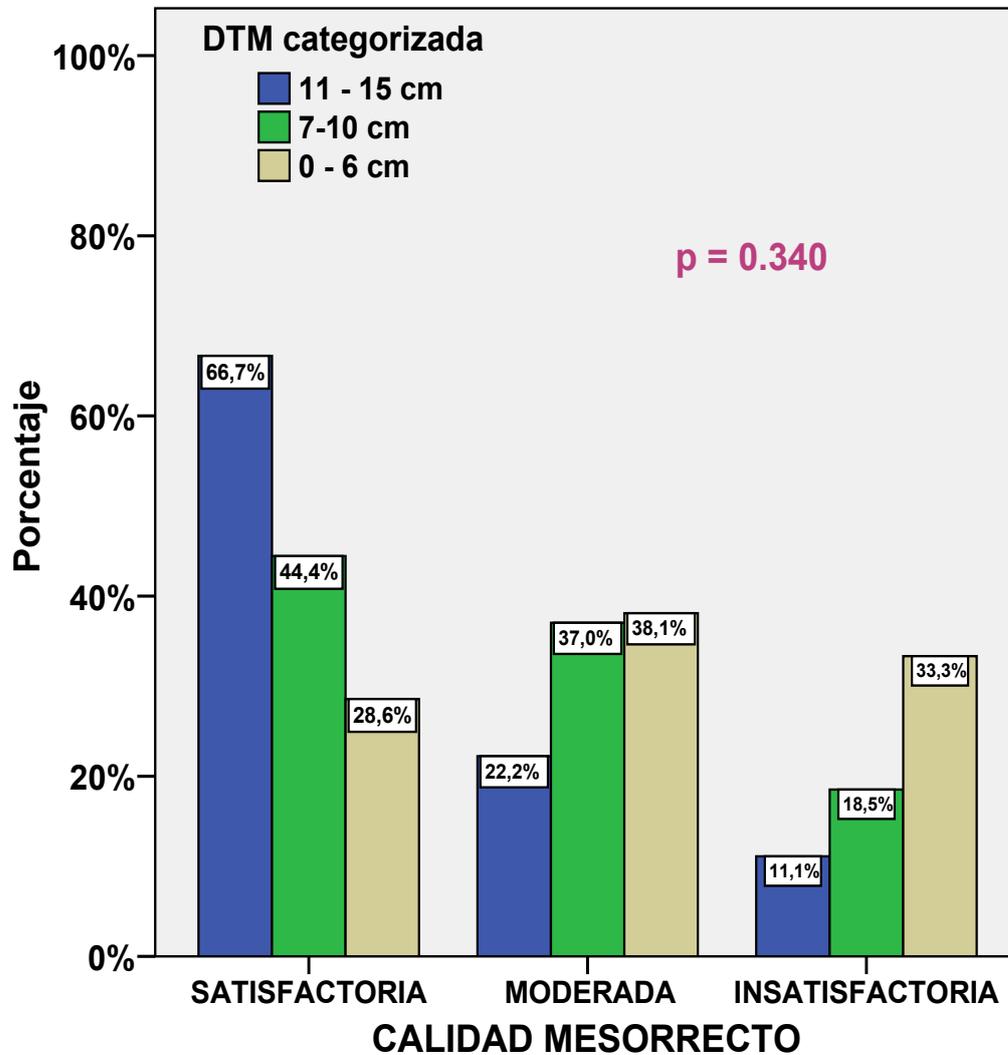


Figura 47: Distribución de la distancia del tumor al margen anal en los tres grupos.

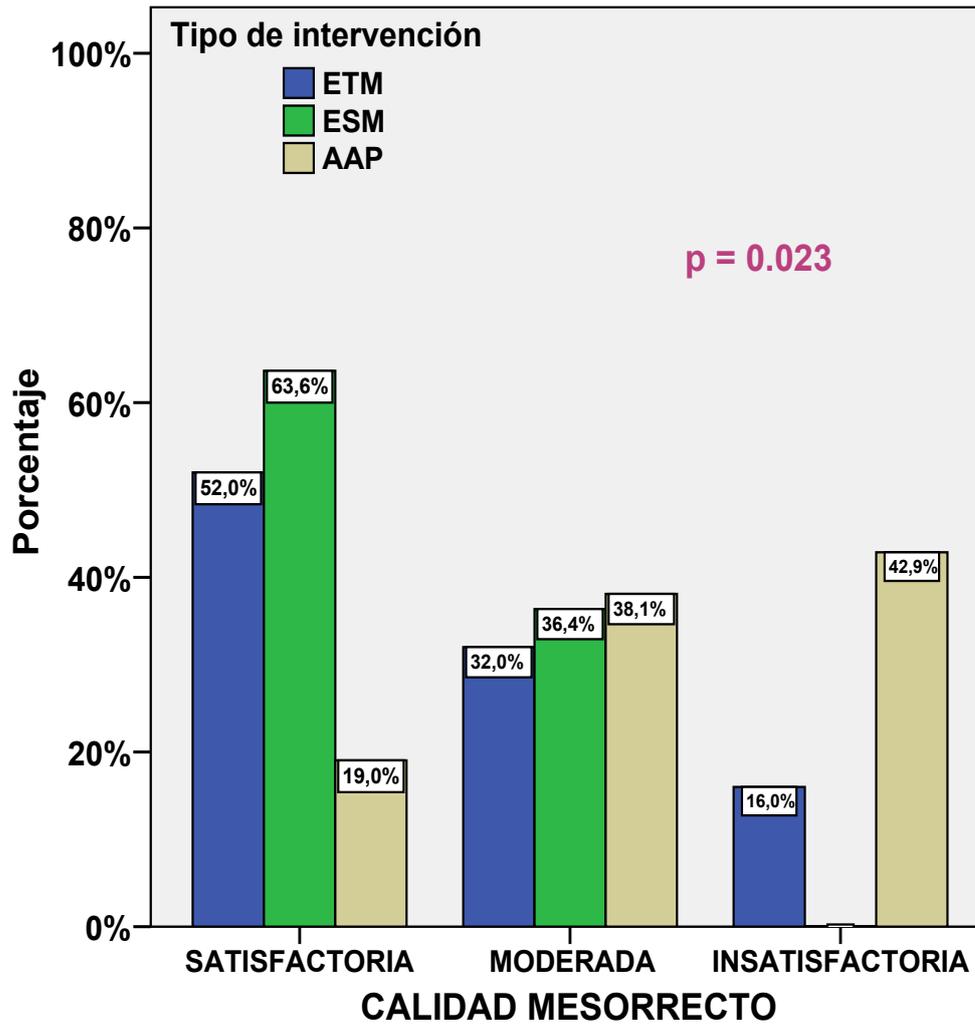


Figura 48: Distribución del tipo de intervención en los tres grupos.

En la tabla XIII se resumen los valores promedios de los diámetros diferenciando por grupo en función de la calidad del mesorrecto. Aunque hay pequeñas diferencias entre ellos, éstas no son estadísticamente significativas.

Tabla XIII. Mediciones de los diámetros en los tres grupos.

	GRUPO	N	Media	DS	IC 95% para la media		Mínimo	Máximo	P*
					Inferior	Superior			
p	SATISFACTORIA	24	10,59	1,02	10,16	11,02	8,80	12,30	0.328
	MODERADA	20	10,78	1,40	10,13	11,44	8,79	14,20	
	INSATISFACTORIA	13	11,21	1,13	10,53	11,89	9,29	13,20	
b	SATISFACTORIA	24	10,30	0,61	10,04	10,55	9,20	11,40	0.182
	MODERADA	20	10,37	0,75	10,02	10,72	9,24	12,20	
	INSATISFACTORIA	13	10,76	0,93	10,20	11,33	9,47	12,40	
n	SATISFACTORIA	24	12,70	0,91	12,31	13,08	10,02	14,00	0.988
	MODERADA	20	12,90	1,24	12,32	13,47	10,86	15,96	
	INSATISFACTORIA	13	12,82	0,85	12,30	13,33	11,40	14,50	
y	SATISFACTORIA	24	9,22	0,84	8,87	9,58	8,12	11,40	0.336
	MODERADA	20	9,24	0,88	8,83	9,65	8,02	10,88	
	INSATISFACTORIA	13	9,90	1,30	9,11	10,68	8,26	12,33	
z	SATISFACTORIA	24	11,74	1,08	11,29	12,20	9,90	13,90	0.466
	MODERADA	20	11,25	1,36	10,61	11,88	8,77	14,30	
	INSATISFACTORIA	13	11,52	1,63	10,53	12,51	8,84	14,20	
r	SATISFACTORIA	24	4,92	0,41	4,75	5,09	4,00	5,50	0.918
	MODERADA	20	4,98	0,47	4,76	5,20	4,10	5,93	
	INSATISFACTORIA	13	4,97	0,49	4,68	5,27	3,90	5,70	
g	SATISFACTORIA	24	8,34	0,81	8,00	8,69	6,50	9,98	0.644
	MODERADA	20	8,54	0,84	8,14	8,93	6,20	9,94	
	INSATISFACTORIA	13	8,25	1,29	7,47	9,03	4,72	10,23	
t	SATISFACTORIA	24	6,12	0,96	5,71	6,52	4,05	8,00	0.282
	MODERADA	20	5,75	0,91	5,32	6,17	3,57	7,36	
	INSATISFACTORIA	13	6,23	0,95	5,66	6,81	4,75	8,00	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante análisis de la varianza o test de Kruskal-Wallis.

En la tabla XIV se muestran los valores de los volúmenes en los tres grupos diferenciados. Tampoco se obtienen diferencias entre ellos, salvo la tendencia estadística ($p=0.070$) detectada en el caso de volumen U-P que parece estar más aumentado en el grupo de calidad moderada respecto al de calidad satisfactoria. El volumen con valor extremo de la muestra se encuentra en el grupo de las moderadas.

Tabla XIV. Mediciones de los volúmenes en los tres grupos.

	GRUPO	N	Media	DS	IC 95% para la media		Mínimo	Máximo	P*
					Inferior	Superior			
U-P (cm ³)	SATISFACTORIA	23	40,51	28,88	28,02	53,00	7,11	133,20	0.070
	MODERADA	19	61,90	37,04	44,04	79,75	12,49	184,03	
	INSATISFACTORIA	13	57,71	48,20	28,58	86,83	15,26	136,42	
V1 (cm ³)	SATISFACTORIA	24	520,72	77,32	488,07	553,37	359,03	673,13	0.575
	MODERADA	20	547,73	135,10	484,50	610,96	398,11	924,07	
	INSATISFACTORIA	13	553,42	71,45	510,24	596,60	442,25	664,53	
V2 (cm ³)	SATISFACTORIA	24	94,80	10,90	90,20	99,40	75,47	118,62	0.485
	MODERADA	20	97,05	15,29	89,90	104,21	80,80	139,07	
	INSATISFACTORIA	13	101,40	17,01	91,12	111,68	73,57	128,66	
V3 (cm ³)	SATISFACTORIA	24	89,79	13,93	83,90	95,67	72,17	127,11	0.398
	MODERADA	20	85,78	16,68	77,98	93,59	57,75	122,72	
	INSATISFACTORIA	13	94,09	22,64	80,41	107,78	60,92	129,89	
VOLUMEN TOTAL (cm ³)	SATISFACTORIA	24	666,49	82,97	631,45	701,52	529,96	840,03	0.831
	MODERADA	20	671,77	161,96	595,97	747,56	384,61	1123,46	
	INSATISFACTORIA	13	691,21	97,85	632,08	750,34	524,99	863,45	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante análisis de la varianza o test de Kruskal-Wallis.

V1: volumen 1; V2: volumen 2; V3: volumen 3; U-P: volumen útero o próstata.

En la tabla XV, se expresan los ratios de volumen respecto al IMC, la distancia TM, el tamaño del tumor y del mesorrecto en cada uno de los tres grupos según la calidad del mesorrecto, sin apreciarse diferencias significativas.

Tabla XV. Mediciones de los ratios en los tres grupos.

	GRUPO	N	Media	DS	IC 95% para la media		Mínimo	Máximo	P*
					Inferior	Superior			
V(cm ³) /IMC(Kg/m ²)	SATISFACTORIA	24	26,27	4,94	24,19	28,36	17,47	37,76	0.479
	MODERADA	20	24,21	6,80	21,03	27,39	12,41	38,93	
	INSATISFACTORIA	12	25,94	5,55	22,42	29,47	17,64	33,10	
V/DTM(cm)	SATISFACTORIA	24	109,89	87,24	73,05	146,73	44,20	420,02	0.132
	MODERADA	20	119,21	72,08	85,47	152,94	54,36	309,24	
	INSATISFACTORIA	13	216,15	201,04	94,66	337,64	54,69	757,19	
V/TT(cm)	SATISFACTORIA	24	286,66	207,67	198,97	374,35	106,08	1072,83	0.807
	MODERADA	20	271,68	120,65	215,22	328,14	77,66	557,68	
	INSATISFACTORIA	13	262,85	140,72	177,81	347,89	135,37	652,74	
V/TMS(cm)	SATISFACTORIA	24	336,91	174,43	263,25	410,56	132,06	840,03	0.581
	MODERADA	19	330,25	137,43	264,01	396,49	153,85	689,54	
	INSATISFACTORIA	12	426,70	294,62	239,51	613,89	27,07	1065,20	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante análisis de la varianza o test de Kruskal-Wallis. IMC: Índice de Masa Corporal; DTM: Distancia del Tumor al Margen anal ; TT: Tamaño del Tumor; TMS: Tamaño del Mesorrecto.

En dos grupos: satisfactoria frente a moderada/insatisfactoria.

En la tabla XVI se resumen las variables descriptivas de la muestra tras agruparla en satisfactorias frente a moderadas e insatisfactorias. No se aprecian diferencias estadísticamente significativas en los promedios de edad, IMC, distancia TM, tamaño del tumor y del mesorrecto entre ambos grupos.

Tabla XVI. Características descriptivas en los dos grupos.

	CALIDAD MESORRECTO (rec)	N	Media	DS	P*
Edad (años)	Satisfactoria	24	68,58	11,88	0.128
	Moderada / Insatisfactoria	33	72,97	10,75	
Índice de masa corporal (Kg/m²)	Satisfactoria	24	25,94	4,09	0.088
	Moderada / Insatisfactoria	32	28,09	4,90	
Distancia Tumor-Margen (cm)	Satisfactoria	24	8,33	3,50	0.085
	Moderada / Insatisfactoria	33	6,67	3,58	
Tamaño del tumor (cm)	Satisfactoria	24	3,11	1,51	0.980
	Moderada / Insatisfactoria	33	3,10	1,47	
Tamaño del mesorrecto (cm)	Satisfactoria	24	2,38	1,01	0.570
	Moderada / Insatisfactoria	31	2,89	4,20	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney.

En la figura 49 se representa la distribución del género en los dos grupos considerados y se detectó una tendencia significativa ($p=0.057$) a la asociación del género femenino con una calidad moderada/insatisfactoria del mesorrecto.

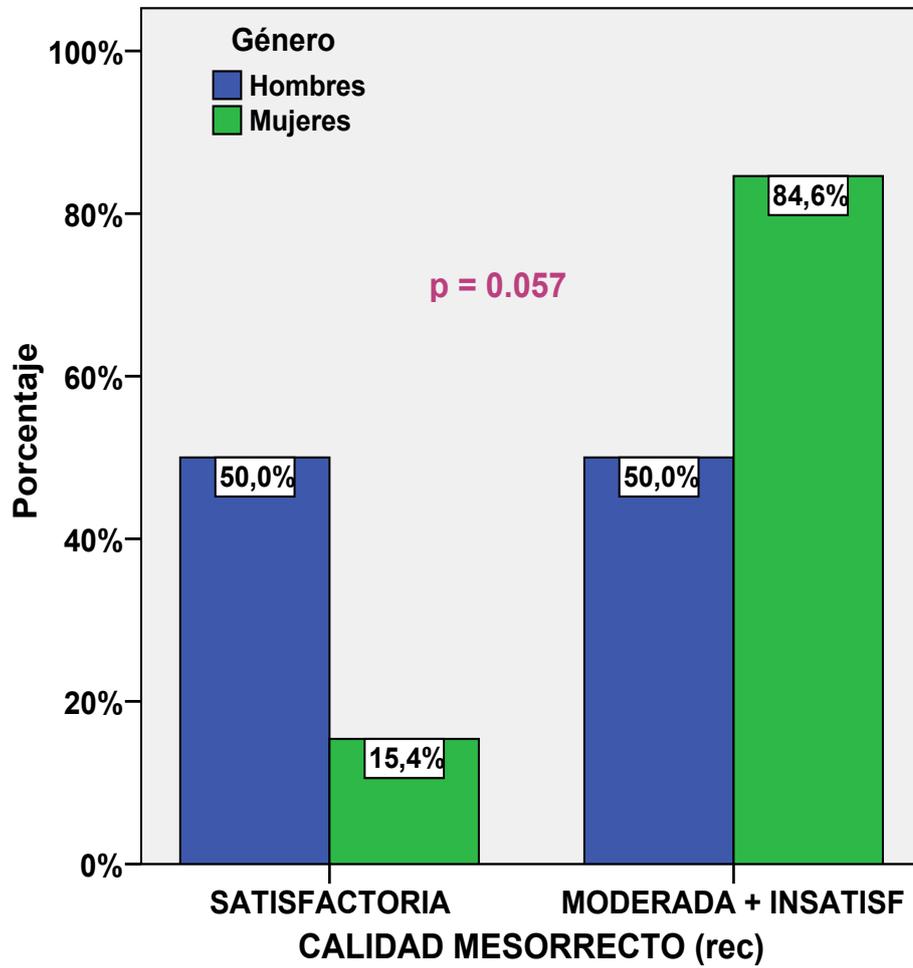


Figura 49: Distribución del género en los dos grupos.

En la figura 50 indicamos las calidades agrupadas de mesorrecto obtenidas en cada cirujano. No se detectan diferencias significativas entre ellos ($p = 0.565$).

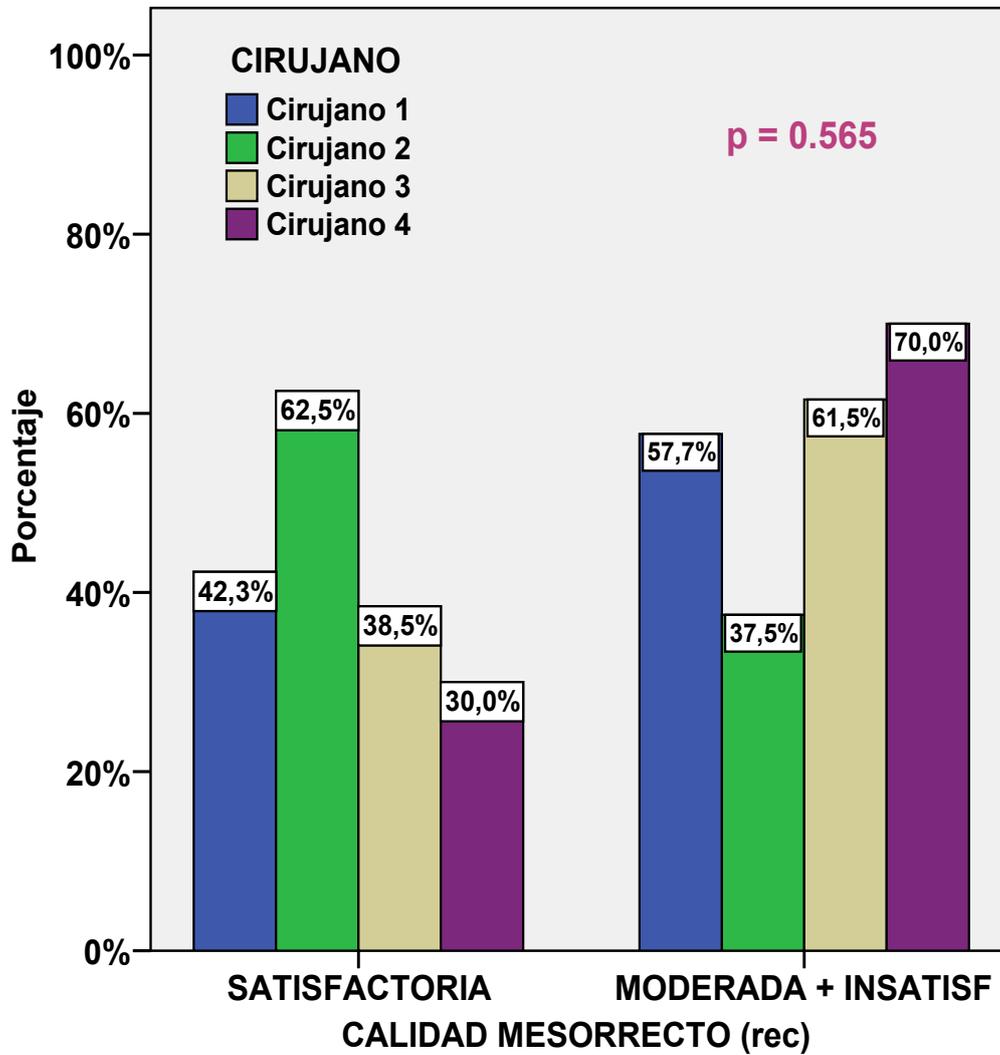


Figura 50: distribución de los cirujanos en los dos grupos.

En las figuras 51 y 52 se representa la localización del tumor y el tipo de intervención según la calidad del mesorrecto en estos dos grupos. Sólo se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el tipo de intervención, siendo la AAP la más asociada a una calidad moderada/incompleta ($p = 0,022$).

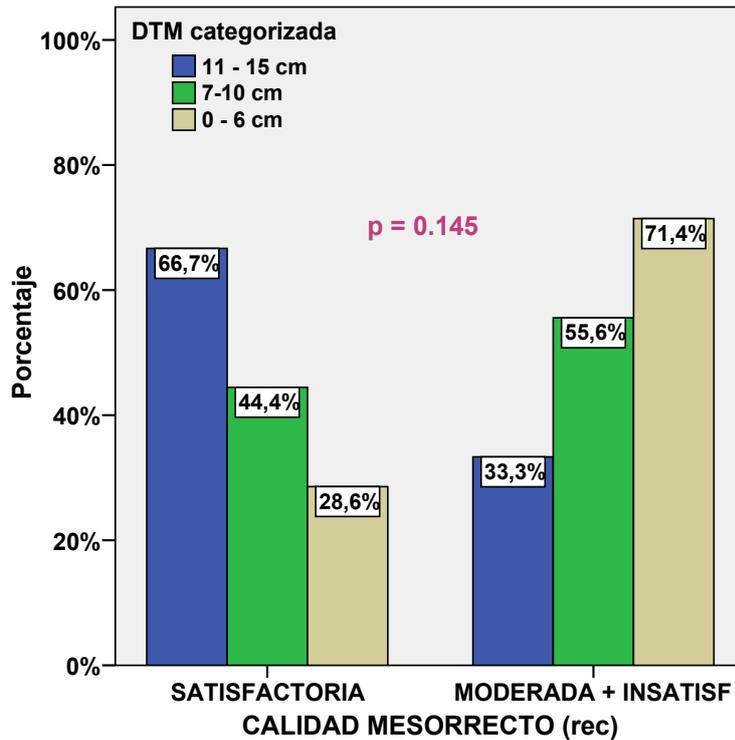


Figura 51: Distribución de la localización del tumor en los dos grupos.

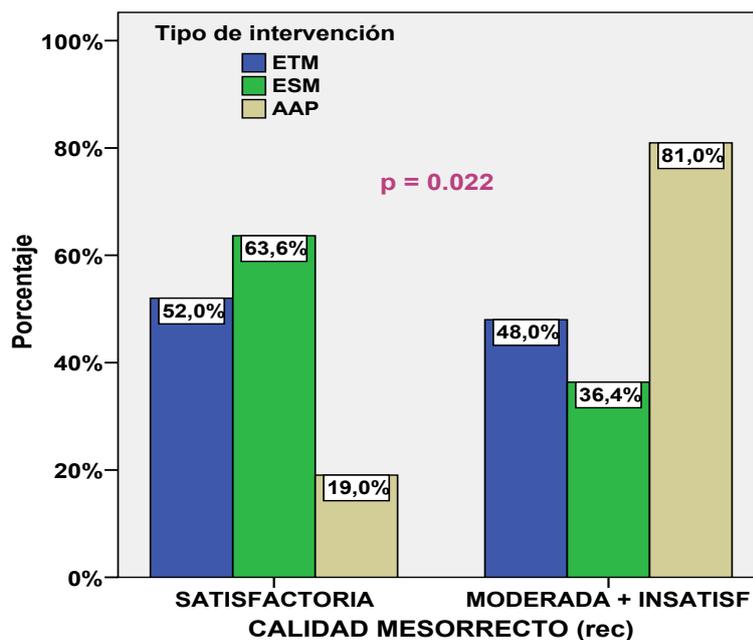


Figura 52: Distribución del tipo de intervención en los dos grupos.

En las tablas XVII, XVIII y XIX se presentan respectivamente los diámetros, volúmenes y ratios de los pacientes, diferenciados en ambos grupos. Sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.046$) en el volumen del útero/próstata, que es mayor en las moderadas/insatisfactorias respecto a las satisfactorias.

Tabla XVII. Mediciones de los diámetros en los tres grupos.

	CALIDAD MESORRECTO	N	Media	DS	p*
p	Satisfactoria	24	10,59	1,02154	0.267
	Moderada / Insatisfactoria	33	10,95	1,29730	
b	Satisfactoria	24	10,29	0,61224	0.258
	Moderada / Insatisfactoria	33	10,53	0,83798	
n	Satisfactoria	24	12,69	0,91477	0.897
	Moderada / Insatisfactoria	33	12,86	1,08692	
y	Satisfactoria	24	9,22	0,84284	0.550
	Moderada / Insatisfactoria	33	9,50	1,09697	
z	Satisfactoria	24	11,74	1,07642	0.274
	Moderada / Insatisfactoria	33	11,35	1,45386	
r	Satisfactoria	24	4,92	0,40556	0.680
	Moderada / Insatisfactoria	33	4,98	0,46706	
g	Satisfactoria	24	8,34	0,80881	0.534
	Moderada / Insatisfactoria	33	8,42	1,03478	
t	Satisfactoria	24	6,11	0,96264	0.494
	Moderada / Insatisfactoria	33	5,94	0,93888	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney.

Tabla XVIII. Mediciones de los volúmenes en los tres grupos.

		CALIDAD MESORRECTO (rec)	N	Media	DS	p*
U-P (cm³)	Satisfactoria		23	40,5096	28,87876	0.046
	Moderada / Insatisfactoria		32	60,1967	41,23458	
V1 (cm³)	Satisfactoria		24	520,7198	77,32478	0.561
	Moderada / Insatisfactoria		33	549,9722	112,95674	
V2 (cm³)	Satisfactoria		24	94,8007	10,90283	0.518
	Moderada / Insatisfactoria		33	98,7662	15,87339	
V3 (cm³)	Satisfactoria		24	89,7867	13,93494	0.876
	Moderada / Insatisfactoria		33	89,0583	19,35038	
VOLUMEN TOTAL (cm³)	Satisfactoria		24	666,4854	82,97224	0.686
	Moderada / Insatisfactoria		33	679,4242	138,77038	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney. V1: volumen 1; V2: volumen 2; V3: volumen 3; U-P: volumen útero o próstata.

Tabla XIX. Mediciones de los ratios en los tres grupos

		CALIDAD MESORRECTO (rec)	N	Media	DS	p*
V(cm³)/IMC(Kg/m²)	Satisfactoria		24	26,2737	4,93763	0.191
	Moderada / Insatisfactoria		32	24,8591	6,32162	
V (cm³)/DTM(cm)	Satisfactoria		24	109,8911	87,23576	0.087
	Moderada / Insatisfactoria		33	157,3964	143,36965	
V (cm³)/TT(cm)	Satisfactoria		24	286,6647	207,66611	0.722
	Moderada / Insatisfactoria		33	268,2026	126,83639	
V (cm³)/TMS(cm)	Satisfactoria		24	336,9090	174,43030	0.587
	Moderada / Insatisfactoria		31	367,5845	213,16773	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney. IMC: Índice de Masa Corporal; DTM: Distancia del Tumor al Margen anal (ml/cm); TT: Tamaño del Tumor; TMS: Tamaño del Mesorrecto.

En dos grupos: satisfactoria/moderada frente a insatisfactoria.

En la tabla XX, se reflejan las características descriptivas entre ambos grupos, en este caso, consideramos los de calidad moderada junto con los de calidad satisfactoria, pero no se encontraron diferencias significativas.

Tabla XX. Características descriptivas en los dos grupos.

	CALIDAD MESORRECTO	N	Media	DS	P*
Edad (años)	Satisfactoria / Moderada	44	72,27	10,69	0.242
	Insatisfactoria	13	67,23	13,05	
Índice de masa corporal (Kg/m²)	Satisfactoria / Moderada	44	27,13	4,78	0.912
	Insatisfactoria	12	27,30	4,38	
Distancia Tumor-Margen (cm)	Satisfactoria / Moderada	44	7,77	3,35	0.121
	Insatisfactoria	13	6,00	4,22	
Tamaño del tumor (cm)	Satisfactoria / Moderada	44	3,0841	1,53152	0.629
	Insatisfactoria	13	3,1538	1,31315	
Tamaño del mesorrecto (cm)	Satisfactoria / Moderada	43	2,3302	0,93771	0.502
	Insatisfactoria	12	3,8917	6,71328	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney.

En la figura 53 se representa la distribución del género en los dos grupos considerados y se detectó una tendencia significativa ($p=0.054$) a la asociación del género femenino con una calidad insatisfactoria del mesorrecto.

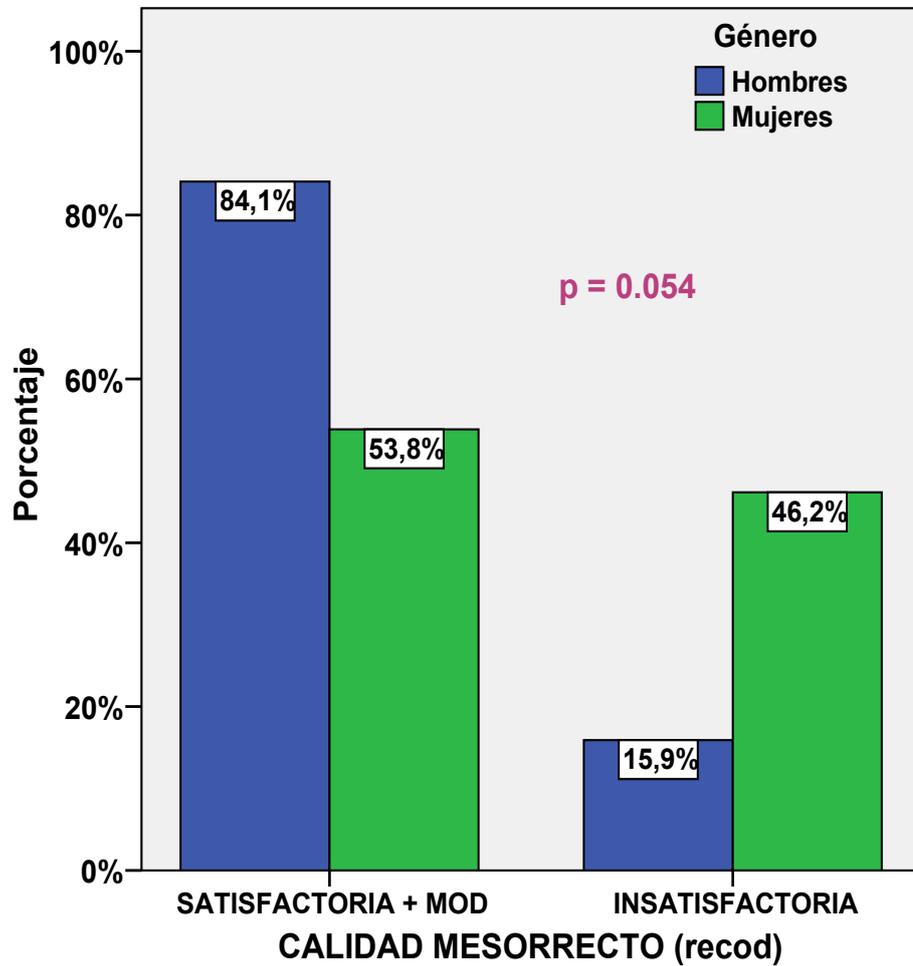


Figura 53: Distribución del género en los dos grupos.

En la figura 54 indicamos las calidades de mesorrecto agrupadas, uniendo las moderadas a las satisfactorias, obtenidas en cada cirujano. No se detectan diferencias significativas entre ellos ($p = 0.503$).

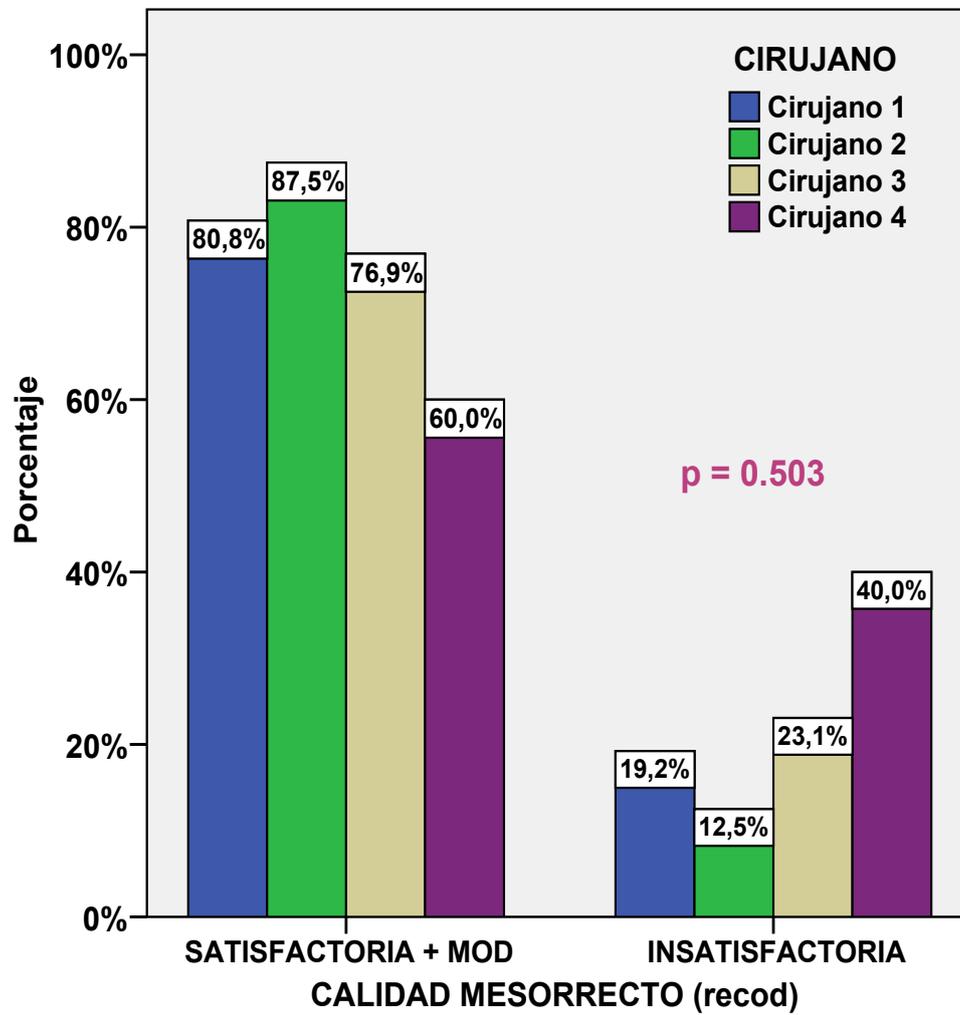


Figura 54: distribución de los cirujanos en dos grupos.

En las figuras 55 y 56 se representan la localización del tumor y el tipo de intervención según la calidad del mesorrecto en estos dos grupos. Sólo se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el tipo de intervención, siendo la AAP la más asociada a una calidad insatisfactoria ($p = 0,013$).

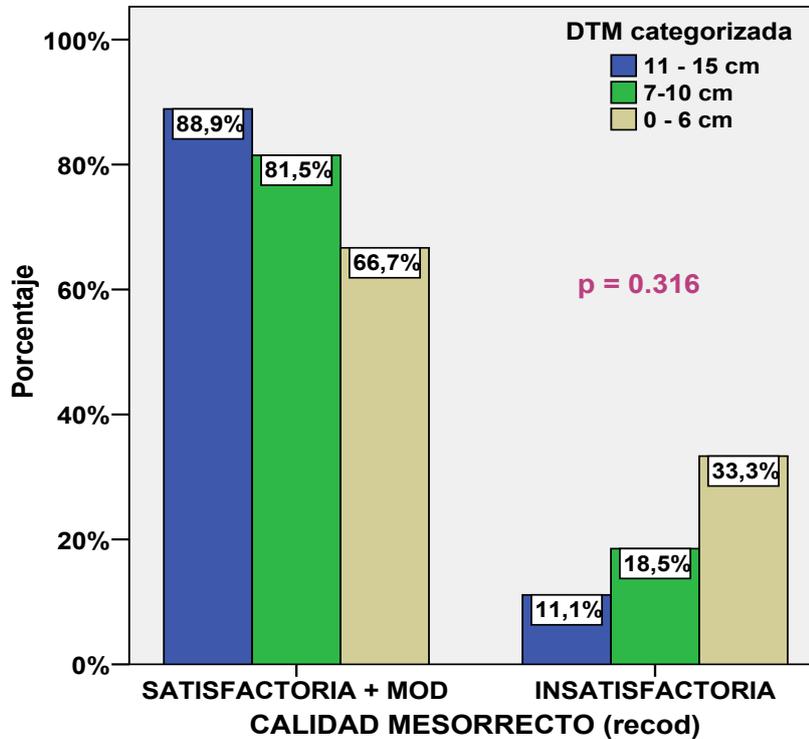


Figura 55: Distribución de la localización del tumor en los dos grupos.

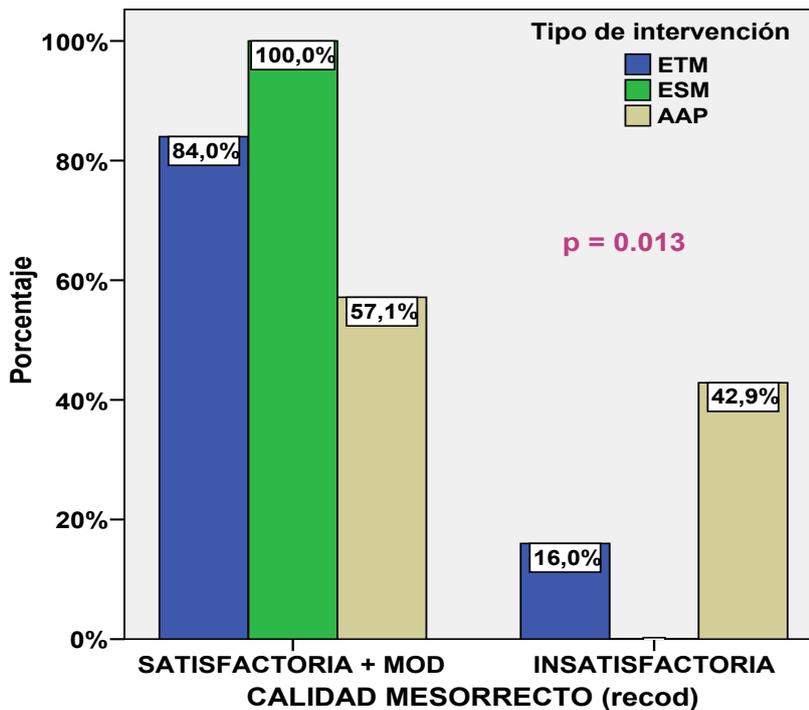


Figura 56: Distribución del tipo de intervención en los dos grupos.

En las tablas XXI, XXII y XXIII se presentan respectivamente los diámetros, volúmenes y ratios de los pacientes, diferenciados en ambos grupos. Sólo se observó una tendencia estadística en el caso de la medición B, que fue ligeramente superior en las insatisfactorias respecto a las moderadas/insatisfactorias.

Tabla XXI. Mediciones de los diámetros en los tres grupos.

	CALIDAD MESORRECTO (recod)	N	Media	DS	p*
p	Satisfactoria / Moderada	44	10,6795	1,19681	0.160
	Insatisfactoria	13	11,2108	1,12610	
b	Satisfactoria / Moderada	44	10,3300	0,67353	0.068
	Insatisfactoria	13	10,7631	0,93276	
n	Satisfactoria / Moderada	44	12,7861	1,06491	0.926
	Insatisfactoria	13	12,8162	0,85016	
y	Satisfactoria / Moderada	44	9,2293	0,84915	0.140
	Insatisfactoria	13	9,8954	1,30471	
z	Satisfactoria / Moderada	44	11,5170	1,22386	0.993
	Insatisfactoria	13	11,5208	1,63231	
r	Satisfactoria / Moderada	44	4,9480	0,43045	0.867
	Insatisfactoria	13	4,9715	0,48573	
g	Satisfactoria / Moderada	44	8,4309	0,82085	0.739
	Insatisfactoria	13	8,2508	1,29421	
t	Satisfactoria / Moderada	44	5,9486	0,94472	0.342
	Insatisfactoria	13	6,2346	0,94652	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney.

Tabla XXII. Mediciones de los volúmenes en los tres grupos.

CALIDAD MESORRECTO (recod)		N	Media	DS	p*
U-P (cm³)	Satisfactoria / Moderada	42	50,1859	34,14729	0.937
	Insatisfactoria	13	57,7083	48,19568	
V1 (cm³)	Satisfactoria / Moderada	44	532,9983	106,99451	0.296
	Insatisfactoria	13	553,4179	71,45166	
V2(cm³)	Satisfactoria / Moderada	44	95,8244	12,96616	0.231
	Insatisfactoria	13	101,4021	17,01468	
V3 (cm³)	Satisfactoria / Moderada	44	87,9675	15,19404	0.374
	Insatisfactoria	13	94,0950	22,64185	
VOLUMEN TOTAL (cm³)	Satisfactoria / Moderada	44	668,8854	123,60915	0.351
	Insatisfactoria	13	691,2067	97,84842	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney. V1: volumen 1; V2: volumen 2; V3: volumen 3; U-P: volumen útero o próstata.

Tabla XXIII. Mediciones de los ratios en los tres grupos.

CALIDAD MESORRECTO (recod)		N	Media	DS	p*
V(cm³)/IMC(Kg/m²)	Satisfactoria / Moderada	44	25,3348	5,87646	0.749
	Insatisfactoria	12	25,9439	5,54838	
V (cm³)/DTM(cm)	Satisfactoria / Moderada	44	114,1256	79,92463	0.084
	Insatisfactoria	13	216,1492	201,04087	
V (cm³)/TT(cm)	Satisfactoria / Moderada	44	279,8537	171,91669	0.746
	Insatisfactoria	13	262,8521	140,72262	
V (cm³)/TMS(cm)	Satisfactoria / Moderada	43	333,9657	157,37759	0.299
	Insatisfactoria	12	426,7007	294,62067	

*Nivel de significación estadística obtenido mediante pruebas t de Student o U de Mann-Whitney. IMC: Índice de Masa Corporal; DTM: Distancia del Tumor al Margen anal (cm); TT: Tamaño del Tumor; TMS: Tamaño del Mesorrecto.

4.3. Análisis multivariante

Para el análisis multivariante de los factores o características asociadas a la calidad del mesorrecto se consideraron inicialmente las variables que en los análisis de regresión logística simples tuvieron una $p \leq 0.25$: edad (años), género (masculino/femenino), IMC (kg/m²), distancia TM record (>10, 7-10, 0-6 cm), tipo de intervención (ETM, ESM, AAP) y volumen total (cc). La calidad del mesorrecto (variable dependiente) se codificó en dos categorías: satisfactoria y moderada/insatisfactoria.

El modelo inicial de regresión logística formado con estas variables se resume en la tabla XXIV.

Tabla XXIV. Modelo inicial de regresión logística.

	Coefficiente	p	OR
EDAD	0,054	0,111	1,056
SEXO	2,531	0,038	12,571
DTM	-0,187	0,786	0,830
IMC	0,149	0,079	1,161
Tipo intervención: (ref ETM)			
ESM	-0,979	0,274	0,376
AAP	1,937	0,063	6,938
VOLUMEN TOTAL	-0,003	0,418	0,997
Constante	-8,436	0,028	0,000

OR: Odds Ratio; IMC: Índice de Masa Corporal; DTM: Distancia del Tumor al Margen anal (cm); ETM: Escisión Total del Mesorrecto; ESM: Escisión Subtotal del Mesorrecto; AAP: Amputación Abdominoperineal.

Por un proceso de selección metódica, se eliminaron las variables que no aportaban nada al modelo. Las variables cuantitativas presentaron una escala lineal. Se valoraron las posibles interacciones y no fueron significativas. Ningún participante presentó una distancia de Cook superior a 1.

El modelo final de regresión logística obtenido (tabla XXV), y por tanto, los factores asociados a una calidad de mesorrecto insatisfactoria son la edad avanzada, el género femenino y el tipo de intervención AAP.

Tabla XXV. Factores asociados a la calidad del mesorrecto.

	Coeficiente	p*	OR	IC95% de la OR
EDAD	0,062	0,045	1,064	1.001 – 1.131
SEXO	2,093	0,036	8,106	1.153 – 57.013
Tipo intervención: (ref ETM)				
ESM	-0,987	0,243	0,373	0.071 – 1.956
AAP	1,627	0,033	5,090	1.143 – 22.668
Constante	-6,884	0,012	0,001	

*p= nivel de significación estadística obtenido mediante análisis de regresión; OR: Odds Ratio; IC: intervalo de confianza; ETM: Escisión Total del Mesorrecto; ESM: Escisión Subtotal del Mesorrecto; AAP: Amputación Abdominoperineal.

Respecto a la bondad de ajuste de este modelo explicativo de regresión, la especificidad fue del 67%, la sensibilidad de 73% y una precisión de 70%.

Cuando se comprobó que el volumen total, calculado según nuestro cálculo matemático, no permanecía en el modelo, se recalculó el análisis multivariante considerando los diámetros y medidas por separado. El modelo obtenido en este supuesto se resume en la tabla XXVI.

Tabla XXVI. Otros factores asociados a la calidad del mesorrecto.

	Coefficiente	p*	O R	IC95% de la OR
EDAD	0,103	0,004	1,109	1,034 – 1.189
DTM	-0,257	0,016	0,773	0,627 – 0.954
Medida Y	1,694	0,002	5,440	1,848 – 16.013
Medida Z	-1,136	0,004	0,321	0,148 – 0.696
Constante	-7,827	0,101	0,000	

*p= nivel de significación estadística obtenido mediante análisis de regresión.
OR= Odds ratio. IC= Intervalo de confianza; DTM: Distancia del Tumor al Margen anal (cm)

Con este otro modelo de regresión, la bondad de ajuste obtenida fue la siguiente:
67% de especificidad, 82% de sensibilidad y una precisión de 75%.

5. DISCUSIÓN

Tras mostrar los resultados obtenidos en nuestro estudio, existen varios aspectos que merece la pena analizar detenidamente. En primer lugar, analizaremos la metodología empleada para su realización, incidiendo en el cómo y el porqué de nuestro modelo. Seguidamente, expondremos el concepto novedoso que presenta este estudio; para analizar a continuación los resultados obtenidos. Finalmente, resaltaremos nuestra visión sobre la aplicación clínica que podría derivarse del mismo.

Análisis de la metodología empleada: variables y desarrollo del volumen. Su importancia frente a las medidas aisladas.

Variables empleadas:

En la década de los 80 del siglo pasado, se produjo el impulso más importante en el desarrollo de la cirugía del cáncer de recto, con la introducción de la TME, técnica descrita por el Dr. Heald⁴³. Como ya se ha mencionado, la rápida implantación y difusión de dicha técnica se acompañó de una mejora extraordinaria en los resultados del tratamiento del cáncer de recto en términos de recurrencia local y supervivencia. Superado aquel momento, los avances se han centrado principalmente en la introducción del procedimiento por laparoscopia y la aplicación de neoadyuvancia. Quizá sea el momento de volver a plantear el reto anatómico que dicha cirugía supone y tratar de dar un paso más en la optimización de los resultados.

No es nueva en la medicina la cuestión del espacio como factor limitante, y a veces, fundamental en la evolución de un proceso. Concretamente en el campo de la Obstetricia⁴⁸⁻⁵⁰ es un tema que no tiene discusión por las implicaciones que conlleva. Sin embargo, a pesar de ser un campo tan próximo, pocos han sido los cirujanos colorrectales que han intentado pasar la barrera de limitarse a aseverar que una pelvis masculina es, en un buen número de las ocasiones, más dificultosa al intervenir un cáncer de recto, para intentar demostrarlo científicamente.

El presente estudio, parte así de una cuestión clínica, lo cual, al margen de ser un extra de motivación, es una responsabilidad por cuanto pudiera ser trasladable directamente a la práctica clínica.

En la bibliografía analizada, los parámetros que se han empleado como variables independientes, al intentar describir el espacio pélvico como factor limitante, suelen ser medidas aisladas de la pelvis, y están inspirados principalmente en los diámetros ginecológicos⁴⁸, destacando particularmente dos, las distancias interespinosa e intertuberosa, como las más citadas en los resultados y conclusiones de dichos trabajos.

Otras como el conjugado obstétrico, la distancia del pubis al cóccix y la curvatura sacra son también con frecuencia tenidas en cuenta^{69, 73-77}.

Es así mismo patente, la importancia que puede tener el contenido pélvico como limitante de esta cirugía, concretamente el tamaño de útero y de la próstata⁵¹, el tamaño del mesorrecto⁷⁰⁻⁷² y el tamaño del tumor^{71, 75}.

También se han estudiado otros parámetros clínicos como la distancia del tumor al margen anal^{63, 65, 67, 68} y el índice de masa corporal^{64, 66-69}.

De todo esto, se infiere que es “palpable” la sensación entre los expertos, de que hay resultados oncológicos, que no se justifican totalmente por los criterios que actualmente se manejan a la hora de valorar a un paciente con cáncer de recto, sugiriendo que la morfología sería un factor más a tener en cuenta.

Respecto a cómo se valora la dificultad quirúrgica, en la literatura se encuentran diversas interpretaciones, a saber: la recidiva local^{53-55, 57, 58, 60, 65, 66}; mortalidad^{62,65}; conversión a cirugía abierta, tiempo operatorio, complicaciones intraoperatorias y morbilidad postquirúrgica^{63, 64, 67, 74-76}; afectación del margen circunferencial^{65, 70, 72, 73, 77}; tasa de cirugía preservadora de esfínteres⁶⁹ y calidad de resección del mesorrecto^{61, 67, 68, 77}.

En la elección de la variable dependiente para el presente estudio, con el objeto de medir la calidad quirúrgica, hemos creído oportuno elegir la calidad de resección del mesorrecto entre todos los parámetros descritos previamente, por su marcada objetividad e independencia del cirujano en su calificación, ya que, *de facto*, el patólogo se convierte en un auditor externo a la cirugía sobre la calidad de la misma⁴⁴ y por la inmediatez de su valoración, lo cual evita esperar largos periodos de tiempo para poder obtener resultados.

Si bien es verdad que no es un concepto revolucionario el manejo de esta variable como dependiente, los estudios que así lo han orientado, pasan de largo sobre la influencia que las dimensiones pélvicas pueden ejercer en dicha calidad^{61, 67, 68}; con la salvedad de Baik⁷⁷, que si lo hace, concretamente relacionando varios diámetros pélvicos (conjugado obstétrico, distancia interespinosa, profundidad y longitud del sacro, de lo que concluye que un menor conjugado y una menor distancia interespinosa favorecen la consecución de peor

calidad de rescisión mesorrectal). En el presente estudio, por añadidura, se ha querido ampliar la importancia del concepto espacio sobre el resultado oncológico más allá de medidas aisladas.

Desarrollo de la variable principal: el volumen pélvico y su importancia.

Tras analizar todos estos conceptos, parece claro que el espacio donde se desarrolla la cirugía puede ser determinante para obtener un resultado satisfactorio de la misma. También es patente, que aunque la literatura disponible incluye estudios al respecto, ninguno valora la pelvis en conjunto.

A pesar de estas realidades, no hay evidencia de que alguno de estos parámetros se emplee actualmente en las comisiones de cáncer colorrectal para diseñar planes terapéuticos a la medida de cada paciente. La necesidad de disminuir la tasa de recidivas locales justifica la importancia de optimizar el tratamiento global de nuestros pacientes, buscando nuevos sistemas y desarrollando nuevos conceptos más allá de lo establecido hasta ahora.

En nuestro proyecto se consideró la posibilidad de analizar aisladamente medidas pélvicas, pero además de ser objeto ya de varios estudios (pocos), sobre todo, adolecía de falta de información. Sólo hay que pensar de manera analítica para recordar que un volumen ofrece tres veces más información que una simple medida. Es probable, no obstante que con alguna de ellas sea suficiente, pero nuestro objetivo era comprobar el resultado que nos podría ofrecer una mayor información.

Por tanto, el reto del presente estudio radica en cómo medir la pelvis en su conjunto.

Es conocida la existencia de programas que trabajan en las estaciones de tomografía computerizada y resonancia magnética más avanzadas y que ofrecen la posibilidad del cálculo de áreas y volúmenes. Inicialmente se valoró esta posibilidad que finalmente fue empleada para medir los volúmenes del útero y próstata; pero en su ejecución para el global de la pelvis se hacían patentes de inmediato tres problemas.

En primer lugar, la gran laboriosidad que implicaba, necesitando para cada paciente demasiado tiempo.

En segundo lugar, la dificultad de describir el verdadero espacio pélvico, sobre todo aquel que afecta a la cirugía. Como es sabido, la pelvis es un espacio delimitado por huesos y músculos; y es ahí, en la pared muscular donde radica el problema: por un lado, al ser extensible, no es realmente un limitante, como sí lo es el elemento óseo para la cirugía. Y por otro, resultó ser extremadamente difícil definir el espacio por parte del equipo radiológico, en las áreas en las que no se disponía de elementos óseos en todo su perímetro. Además, como se ha mencionado al describir las limitaciones del estudio en el apartado 3.1, el hecho de que el estudio sea retrospectivo, implica que los “cortes” elaborados por la resonancia no han sido siempre los mismos e incluso a veces, ni siquiera el mismo número, por lo que al variar la precisión, se podría estar cometiendo un importante sesgo de medida entre los pacientes.

Finalmente, en aras de mantener una premisa básica de cualquier estudio científico, como es la reproducibilidad, se consideró que una referencia ósea siempre será identificada de manera más constante que una muscular.

Así pues, se decidió que lo más conveniente era desarrollar un sistema propio de medida que fuera a su vez, asequible para cualquier tipo de estación radiológica y sencillo en su ejecución. Para ello, como se ha descrito en apartados anteriores, se comenzó a desarrollar un volumen pélvico descrito por referencias óseas, basándose principalmente en los clásicos diámetros obstétricos. En la ejecución del proyecto, como ya se ha comentado en la metodología, resultó necesario modificar alguno de ellos por conveniencia, en aras de una mayor facilidad en la identificación de sus extremos.

Una vez determinados los diámetros con los que se podía trabajar, se contactó con el equipo de expertos encargado de dar forma matemática al espacio diseñado; convergiendo en el desarrollo de tres volúmenes que sumados, ofrecen el volumen pélvico total.

Es de destacar en este momento que la línea t , que conforma la altura del tercer volumen (V3) medida entre la punta del cóccix y la base del segundo volumen (V2), debería ser perpendicular a dicha base y no lo es como se aprecia en las figuras 12 y 15. En consecuencia, se debería haber tomado como altura real el seno del ángulo formado por dicha línea t y la base citada, lo que implica sumar complejidad a la medición al tener que incluir el cálculo del ángulo por el equipo de Radiología, y además añadir cálculos trigonométricos en la fórmula matemática. Por todo ello y dada la poca angulación que demostraba respecto a la perpendicular, con lo que el valor del seno se aproximaría a uno, se decidió asumir el valor de t como la distancia verdadera.

Por supuesto, asumimos que nuestro volumen puede diferir del volumen pélvico real, pero consideramos que ya que se basa en elementos anatómicos, no debe ser demasiado alejado del real; y sobre todo, es reproducible en todos los pacientes; por lo que aunque se diferenciara del real, presentaría la misma divergencia en todos los pacientes, posibilitando la comparación entre ellos sin más consecuencia.

Respecto al útero y próstata, estos sí han sido medidos mediante el programa de medición de volúmenes de la estación de trabajo, debido a su menor tamaño.

Finalmente hay dos medidas, concretamente, el tamaño del tumor y del mesorrecto, que han sido tomadas del informe de Anatomía Patológica, donde sistemáticamente se realizan estas mediciones. Se evidenció, de la misma manera que el Dr. Boyle⁷⁰, que debido al uso de contraste intrarrectal durante la realización de la resonancia magnética, eran de difícil medida, pudiendo presentar importantes variaciones, con la posibilidad de generar un sesgo. La solución tomada fue trabajar con las medidas mayores de los mismos descritas por el patólogo.

No obstante, al no ser estas medidas continentales de la pelvis, sino contenidas, a efectos de la cirugía, su influencia en el estudio se ha limitado a valorar posibles sesgos por su tamaño. Esto mismo se ha tenido en cuenta al incluir el IMC, sexo, cirujano, distancia del tumor al margen anal y tipo de intervención.

¿Qué diferencia a este estudio frente a lo ya publicado?

Nuestro estudio es un proyecto piloto de desarrollo de un modelo matemático de medición del volumen pélvico obtenido a raíz de sencillas medidas desde referencias óseas, con la intención de valorar una posible relación del espacio quirúrgico con la calidad de la cirugía en el cáncer de recto.

Las ventajas que presenta este modelo son dos: parte de una valoración de la calidad quirúrgica totalmente independiente de los intereses del cirujano, y toma en consideración una gran cantidad de información para valorar la influencia que tiene el espacio donde se lleva a cabo la intervención.

Es en resumen, un intento de aportar una visión más real del entorno quirúrgico y su implicación en el resultado oncológico, a partir del indicador de calidad quirúrgica más objetivo que se dispone en la actualidad.

Análisis de los resultados. Influencia de las limitaciones.

Respecto a nuestra población, es destacable la distribución asimétrica entre sexos (22,81% de mujeres frente a 77,19% de hombres), coincidiendo una menor tasa de incidencia en el sexo femenino con los datos recogidos en la literatura^{4,5}. A su vez, la población total de 155 pacientes que se valoró al comienzo del estudio presentaba también una predominancia del sexo masculino del 68,83%.

Sobre la distribución de la calidad de resección mesorrectal según el sexo, nuestros resultados coinciden con Jeyarajah⁶¹ y Leonard⁶⁸, al presentar una mayor tasa de calidad incompleta en el sexo femenino. No obstante, en este caso, pensamos que es debido a la escasa representatividad del sexo femenino en nuestra serie.

La edad avanzada se presenta en nuestra serie como un factor predictivo negativo sobre la calidad de resección mesorrectal. La explicación que encontramos es únicamente asociada a la distribución por edades de la muestra.

Encontramos, al igual que en la literatura científica una relación significativa entre la intervención abdominoperineal y la calidad insatisfactoria de resección del mesorrecto⁴⁴.

No hemos encontrado diferencias significativas en cuanto a la relación entre el volumen pélvico y la calidad de resección del mesorrecto; aún cuando se han agrupado con criterios más estrictos en el diagnóstico, esto es, asociando los resultados moderadamente satisfactorios a los incompletos, como al contrario; e incluso al excluir los mismos para comparar completos frente a incompletos.

Estas escasas diferencias encontradas pudieran deberse a:

- Tamaño muestral insuficiente. Tras valorar este aspecto en la bibliografía existente, encontramos estudios que con tamaños similares presentan resultados significativos^{69, 74-76}. Creemos que el particular aporte de información que se obtiene a partir de un volumen, en lugar de medidas aisladas, exige en oposición a dichos estudios, un mayor tamaño muestral del que a priori se puede inferir de sus resultados y tamaños muestrales.
- Inconsistencia del modelo de estudio a la hora de poder inferir resultados. Sería preciso un estudio prospectivo con un mayor tamaño muestral para demostrarlo. Un estudio de esas características, eliminaría gran parte de los posibles sesgos del presente estudio al controlar variables interobservador como el radiólogo, el cirujano o el patólogo.
- Variable dependiente inadecuada. Es indudable la contrastada objetividad que la calidad de resección del mesorrecto ofrece al auditor. A este respecto, hay que destacar de nuevo que la mayor parte de los informes fueron realizados por el mismo patólogo o bajo su supervisión, de acuerdo con un informe normalizado y ajustado al protocolo que usan sin excepción todos los patólogos del centro. Fueron a su vez eliminados, como consta en los criterios de exclusión, todos aquellos informes incompletos. En este sentido, hemos tratado de minimizar la posibilidad de un sesgo en la clasificación de la variable dependiente.
- Presencia de sesgos inadvertidos:
 - a. Sesgos de selección: no ha lugar ya que se han incluido a todos los paciente que reunían los criterios.
 - b. Sesgos de detección o clasificación: la influencia de los sesgos del patólogo, que afectaría a la medición de la variable dependiente; y de las radiólogas, sobre la medición de las variables independientes.

El trabajo de medición ha sido llevado a cabo siempre por las dos mismas radiólogas, evitando así en todo lo posible la variabilidad interobservador. Aunque hay que reconocer que no se ha partido de cero en su aportación, sino que trabajaban con estudios ya realizados, sin capacidad de ser modificados ni orientados para nuestro estudio.

Finalmente, como ya se ha explicado con anterioridad, la mayoría de los informes de Anatomía Patológica fueron realizados por el mismo patólogo, por lo que el posible sesgo es prácticamente nulo.

- c. Sesgos de confusión: la existencia de variables que pudieran alterar el resultado del análisis ha sido tomada en cuenta al analizar la influencia que han podido ejercer el tamaño del útero o de la próstata, el IMC, el sexo del paciente, la distancia del tumor al margen anal el tamaño del tumor, el del mesorrecto y el tipo de intervención sin obtener resultados estadísticos que confirmen su influencia en nuestro estudio.

A pesar de los estrictos criterios del estudio, a nuestro entender, el mayor sesgo de confusión que un estudio basado en un trabajo clínico puede ofrecer es el dependiente del cirujano que interviene al paciente. Este aspecto ha sido tomado en cuenta sin encontrar diferencias en cuanto a la calidad de resección del mesorrecto entre los distintos cirujanos de la Unidad.

En la bibliografía como ya hemos indicado, no existe hasta nuestro conocimiento, ningún estudio que relacione la calidad de resección mesorrectal con el volumen pélvico. Si bien, hay varios estudios que analizan una u otra variable.

Así, Jeyarajah⁶¹, al analizar los factores que influyen en la calidad de resección mesorrectal, concluye que el sexo masculino favorece la consecución de calidades satisfactoria y moderada. En cambio no analiza la influencia del tamaño de la pelvis.

Tampoco analiza la influencia del tamaño pélvico en la calidad de resección mesorrectal Garlipp⁶⁷, para el que la calidad empeora con menor distancia del tumor al margen anal y con la presencia de complicaciones intraoperatorias. Similares resultados encontramos con Leonard⁶⁸, otra vez, la menor distancia del tumor con el margen anal influye para obtener peores resultados en la calidad del mesorrecto, así como el IMC elevado y el sexo femenino.

Resultados oncológicos distintos a la calidad de resección del mesorrecto son analizados por Den Dulk⁶⁵ al analizar el pronóstico; concluye que éste empeora al disminuir la distancia del tumor al margen anal.

Jeng-Fu You⁶⁶ analiza la recidiva local y su relación con el IMC, presentando en sus resultados una relación indirectamente proporcional.

Boyle⁷⁰ y Allen⁷² presentan resultados similares al concluir ambos que la afectación del margen circunferencial es afectado negativamente por el aumento del volumen mesorrectal. Torkzad⁷¹ relaciona a su vez el tamaño del tumor que al aumentar empeora la calidad de la pieza quirúrgica.

Jin Gu⁶⁹ valora la tasa de cirugía preservadora de esfínteres y su relación directa con el aumento del IMC y de la curvatura sacra. Así mismo, describe una relación indirecta con la distancia sacrococcígea y pubococcígea.

Entrando a través de este autor en el análisis del espacio pélvico en la literatura, Yan⁷⁶ concluye que el sangrado y el tiempo operatorio disminuyen al aumentar de tamaño el estrecho superior de la pelvis y al disminuir la distancia del promontorio a la punta del cóccix.

En el análisis de regresión logística, encontramos que los resultados sobre las distancias interespinosa e intertuberosa son, a priori, contradictorios entre sí: por un lado, tenemos la relación entre la calidad mesorrectal y la distancia interespinosa, de manera que a menor distancia, peor calidad; lo cual, argumenta nuestra hipótesis secundaria, esto es, que aunque no se pueda demostrar la influencia del volumen, al menos una de nuestras medidas, que se analiza constantemente en la bibliografía^{73, 77}, sí lo hace.

Por otro lado, en cambio, al ver lo que sucede con la distancia intertuberosa, encontramos una significación estadística opuesta. Así, al aumentar ésta, empeora la calidad de resección. Es decir, en un espacio más grande, peor calidad.

A continuación, analizamos en detalle los resultados que aparecen en la literatura al respecto:

Killeen⁷⁴ relaciona el aumento del ángulo de la curvatura sacra y de la distancia pucoccígea, así como una disminución de la distancia intertuberosa con un aumento del tiempo quirúrgico.

De igual manera, Boyle⁷³ relaciona una disminución de la distancia intertuberosa y de la interespinosa con una mayor presencia del margen circunferencial afectado.

Finalmente, el único autor que relaciona la calidad de resección del mesorrecto con el tamaño pélvico es Baik⁷⁷ quien, eso sí, lo hace con medidas simples al describir una mayor tasa de especímenes incompletos y de afectación del margen circunferencial al disminuir el conjugado obstétrico y la distancia interespinosa.

Nuestra explicación a tal incoherencia entre nuestros resultados sobre las distancias interespinosa e intertuberosa es la siguiente: la variable dependiente es distinta.

Por un lado, Killeen⁷⁴ valora el tiempo quirúrgico y Boyle⁷³ estudia la afectación del margen circunferencial. En ambos casos, buenamente puede estar relacionada la distancia intertuberosa con peores resultados.

A su vez, tanto Boyle⁷³ como Baik⁷⁷ presentan resultados similares a los nuestros respecto a la distancia interespinosa; que también coincidimos, parece lógico.

La clave, a nuestro parecer, es que en nuestro caso, al analizar la calidad de resección del mesorrecto, tenemos que tener claro un concepto: el propio mesorrecto. Es sabido que éste no alcanza toda la longitud del recto, no está presente en el canal anal. Por tanto, aunque hayamos tomado la distancia intertuberosa con el objetivo de definir nuestro volumen, ésta no afecta directamente a la resección del mesorrecto porque no lo contiene, al contrario de lo que ocurre con la distancia interespinosa.

Creemos por tanto que el resultado ofrecido por el análisis de la distancia intertuberosa es paradójico y no relevante para nuestro objetivo, que no se ve alterado. No obstante, lo hemos descrito y justificado con ánimo de no dejar dudas sobre porqué, de las medidas reflejadas en la literatura, se analizan unas distancias si, y otras no.

A su vez, el que al menos una distancia analizada, en este caso, la interespinosa, sí ofrezca resultados similares a los de la literatura nos hace suponer que tanto el planteamiento como el diseño de nuestro estudio tiene calidad científica suficiente y anima a proseguir en el futuro con estudios que eviten las limitaciones que hemos sufrido.

¿Cuál sería la aplicación clínica si se hubieran encontrado diferencias significativas a favor de la hipótesis de estudio? ¿Qué puede aportar de novedoso nuestro estudio?

En nuestra opinión, en el camino que nos lleva a una menor tasa de recidiva local en el cáncer de recto, el perfeccionamiento de la técnica quirúrgica está posiblemente muy próximo a su límite; y son por tanto otros caminos, relacionados, los que se han de investigar desde el punto de vista quirúrgico. Por ello, creemos firmemente que el espacio pélvico, como lugar donde se desarrolla la cirugía, es sin duda el nuevo factor en el que incidir para optimizar el tratamiento en el futuro.

Concretamente, la posibilidad de relacionar directamente y de manera preoperatoria, en el mismo acto de estadificación local del cáncer de recto, el volumen pélvico con un posible resultado oncológico que determinaría en gran medida la probabilidad de recidiva local; nos ofrecería la posibilidad de identificar determinados grupos de pacientes a los que considerar a priori como pacientes de alto riesgo de recidiva local.

Esto se conseguiría mediante la determinación de un valor de corte en el volumen pélvico a partir del cual se consideraría que la pelvis de dicho paciente es lo suficientemente pequeña como para comprometer la calidad de resección del mesorrecto al ser intervenido por un cirujano experto.

Bajo dicha suposición, y en acuerdo con la comisión multidisciplinar de cáncer colorrectal del centro donde se trata al paciente, sería posible optimizar el manejo del paciente, con la idea de disminuir al máximo las probabilidades de recidiva local del cáncer, modificando su planificación terapéutica.

Este estudio, a pesar de la falta de resultados sobre la hipótesis principal, aporta una nueva vía de investigación en el marco de la prevención de la recidiva local del cáncer de recto, tanto más, cuando una de las medidas como es la interespinal, señalada por la bibliografía como factor limitante de la calidad de la cirugía presenta resultados similares en nuestro trabajo.

Creemos, basándonos en la evidencia de la bibliografía y sobre todo en el sentido práctico del cirujano, que a la postre somos, que el análisis antropométrico, ya sea basado en medidas aisladas, o como en nuestro caso, un modelo más elaborado que sintetice mayor cantidad de información, será uno de los pilares en el futuro manejo multimodal del cáncer de recto.

Para valorar adecuadamente la posible utilidad terapéutica del volumen pélvico, sin las limitaciones que hemos sufrido, tenemos planeado como objetivo futuro el desarrollo de un estudio prospectivo en el que las imágenes sean tomadas desde un principio orientadas, con el objetivo añadido a la estadificación, para localizar las referencias anatómicas necesarias y así, facilitar la toma de medidas y planear, si cabe, fórmulas más sencillas que la que nos hemos visto obligados a adoptar. A su vez, se estudiará el proyecto de medir el volumen *in situ* durante la intervención quirúrgica para contrastarlo con el obtenido en el estudio.

6. CONCLUSIONES

1. El sistema de medición desarrollado para calcular el volumen pélvico se basa en las medidas denominadas *p*, *b*, *r*, *n*, *y*, *g*, *z* y *t*, obtenidas sobre las imágenes de resonancia magnética de los pacientes.
2. Nuestro modelo matemático para el cálculo del volumen pélvico no parece influir en la calidad de resección mesorrectal.
3. La disminución de la distancia interespinosa predispone a la obtención de una peor calidad de resección mesorrectal. El resto de medidas consideradas no han mostrado asociación.
4. La edad avanzada, el sexo femenino y la amputación abdominoperineal predisponen a la obtención de una peor calidad de resección mesorrectal.

C. BIBLIOGRAFÍA

RELACIÓN NUMÉRICA

1. Castell A et al. Prevención del Cancer Colorrectal. Actualización 2009. *Gastroenterol Hepatol*, 32 (10): 717e1-717e58.
2. Arnaud JP, Buyse M, Nordlinger B. Adjuvant therapy of poor prognosis colon cancer with levamisole: results of an EORTC double-blind randomized clinical trial. *Br J Surg*, 1989; 76: 284-289.
3. Midgley R, Kerr D. Colorectal cancer. *Lancet*, 1999; 353: 391-399.
4. Ferlay J, Bray F, Sankila R, Parkin DM. EUCAN: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence in the European Union 1997, version 4.0 IARC CancerBase no 4 Lyon: IARC Press 1999. Disponible en <http://www-dep.iarc.fr/eucan/eucan.htm>
5. Ferlay J, Bray F, Pisani P, Parkin DM. GLOBOCAN 2000: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide 2000 version 1.0 IARC CancerBase no 5 Lyon: IARC Press 2001. Disponible en <http://www-dep.iarc.fr/globocan/globocan.htm>
6. Registro de tumores de Granada. Incidencia, mortalidad y supervivencia del Cáncer de Colon y Recto 1991-1994. Datos no publicados
7. Smith JAE, King PM; Lane RHS, Thompson MR. Evidence of the effect of "specialization" on the management, surgical outcome and survival from colorectal cancer in Wessex. *Br J Surg* 2003; 90: 583- 92
8. Mella J, Biffin A, Radcliffe AG, Stamatakis JD, Steele RJ. Population-based audit of colorectal cancer management in two UK health regions. Colorectal Cancer Working Group, Royal College of Surgeons of England Clinical Epidemiology and Audit Unit. *Br J Surg* 1997; 84: 1731-6
9. Berrino F et al. Survival for eight major cancers and all cancers combined for European adults diagnosed in 1995-99: results of the EURO-CARE-4 study. *Lancet Oncol* , 8(9):773-83
10. Potter JD. Colorectal cancer: molecules and populations. *J Natl Cancer Inst*, 1999; 91: 916-932.
11. Muir c, Waterhouse J, Mack T et al. Cancer incidence in five continents. Lyon, France, International Agency for Research on Cancer, 1987.

12. Cummings JH, Bingham SA. Diet and the prevention of cancer. *Br Med J*, 1998; 317: 1636-1640.
13. Thorson AG, Knezetic JA, Lynch HT. A Century of progress in hereditary nonpolyposis colorectal cancer (Lynch syndrome). *Dis Colon Rectum*, 1999; 42 (1): 1-9.
14. Watson P, Lin KM, Rodríguez-Bigas MA et al. Colorectal carcinoma survival among hereditary nonpolyposis colorectal carcinoma family members. *Cancer*, 1998; 83 (2): 259-266.
15. Ransohoff, Lang CA. Screening for colorectal cancer. *N Engl J Med*, 1991; 325 (1): 37-41.
16. Fuch CS, Giovannucci EL, Colditz GA et al. A prospective study of family history and the risk of colorectal cancer. *N ENGL J Med*, 1994; 331 (25): 1669-1674.
17. Fuchs CS et col. A prospective study of family history and the risk of colorectal cancer. *N Engl J Med*, 1994; 331(25): 1669-1674.
18. Hamilton SR. The molecular genetics of colorectal neoplasia. *Gastroenterology*, 1993 Jul;105(1): 3-7.
19. Lynch ST, Smyrk T. Hereditary nonpolyposis colorectal cancer (Lynch syndrome). An update review. *Cancer*, 1996; 78: 1149.
20. Lynch HT, De la Chapelle A. Hereditary colorectal cancer. *N ENgl J Med*, 2003; 348: 919-932.
21. Toribara NW, Sleisenger MH. Screening for colorectal cancer. *N Engl J Med*, 1995; 332: 861-867.
22. Fauci AS, Braunwald E, Iddelbacher KJ et al. *Principios de Medicina Interna vol. 1*, Harrison (eds), Madrid, España, 2000, p. 652-7.
23. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *AM J SUrg*, 2002; 183: 630-641.
24. West NP, Morris EJ, Rotimi O et al. Pathology grading of colon cancer surgical resection and its association with survival: a retrospective observational study. *Lancet Oncol*, 2008; 9: 857-865.
25. Jeffery GM, Hickey BE, Hilder P. Follow-up strategies for patient treated for non-metastatic colorectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev*, 2002; CD 002200.
26. Anthony T, Simmang C, Hyman N et al. Practice parameters for the surveillance and follow-up of patients with colon and rectal cancer. *Dis Colon Rectum*, 2004; 47: 807-817.

27. Atkin G, CHopada A, Mitchell I. Colorectal cancer metastasis: in the surgeon's hands? *Int Semin Surg Oncol*, 2005; 2: 1-8.
28. Obrand DI, Gordon PH. Incidence and patterns of recurrence following curative resection for colorectal carcinoma. *Dis Colon Rectum*, 1997; 40: 15-19.
29. Saltz LB, Minsky B. Adjuvant therapy of cancers of the colon and rectum. *Surg Clin North Am*, 2002; 82: 1035-1058.
30. Reinbach D, Mc Gregor JR, Dahill SW et al. Collagen promotes perianastomotic tumor growth in an experimental animal model. *J Surg Oncol*, 1995; 60: 112-116.
31. Van Rossen MEE; Hofland LJ, Van den Tol MP et al. Effect of inflammatory cytokines and growth factor on tumor cell adhesions to the peritoneum. *J Pathol*, 2001; 193: 530-534.
32. Asociación Española de Cirujanos. Guías clínicas de la AEC: Cirugía Colorrectal.
33. Nelson H, Petrelli N, Carlin A et al. Guidelines 2000 for colon and rectal cancer surgery. *J Natl Cancer Inst* , 2001; 93: 583-596.
34. Pera, Cristóbal (1996) Masson (ed.) Cirugía, Fundamentos, indicaciones y opciones técnicas, 2ª ed (tomo II/1), Barcelona ISBN 84-458-0374-3.
35. O'Connell JB, Maggard MA, KO CY. Colon cancer survival rates with the new American Joint committee on cancer sixth Edition staging. *J Natl Cancer Inst*, 2004; 94: 1420-1425.
36. NCCN Clinical practice guidelines in Oncology. Colon Cancer, 2007.
37. Pigazzi A, Ellenhorn JD, Ballantyne GH et al. Robotic-assisted laparoscopic low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer. *Surg Endosc*, 2006; 20: 2521-1525.
38. Hellen M, Anderson C, Ellenhorn JD. Short-term outcomes after robotic-assisted total mesorectal excision for rectal cancer. *Ann Surg Oncol*, 2007; 14: 3168-3173.
39. Baik SH, Lee WJ, Rha KH. Robotic total mesorectal excision for rectal cancer using robotic arms. *Surg Endosc*, 2008; 22: 792-797.
40. Roig JV, Rodríguez-Carrillo R, García-Armengol J et al. Rehabilitación multimodal en Cirugía Colorrectal. Sobre la resistencia al cambio en Cirugía y las demandas de la sociedad. *Cir Esp*, 2007; 81: 307-15.
41. Stelzner S, Koehler C, Stelzer J, Sims A, Witzigmann H. Extended abdominoperineal excision vs. Standard abdominoperineal excision in rectal cancer: a systematic overview. *Int J Colorectal Dis*. 2011 Oct;26(10):1227-40.

42. Heah SM, Eu KW, Ho; YH, Leong AF, Seow-Choen F. Hartmann's procedure vs. abdominoperineal resection for palliation of advanced low rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 1997 Nov; 40 (11); 1313-7.
43. Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after local mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet*. 1986 Jun 28;1 (8496): 1479-82.
44. Nagtegaal ID, van de Velde CJH, van der Worp E, Kapiteijn E, Quirke P, van Krieken HJM. Macroscopic evaluation of rectal cancer resection specimen: clinical significance of the pathologist in quality control. *J Clin Oncol* 2002; 20: 1729-34
45. Compton CC, Fielding LP, Burgart LJ et al. Prognostic factors in colorectal cancer. College of American Pathologists Consensus Statement 1999. *Arch Pathol Lab Med*. 2000 Jul;124(7):979-94.
46. Guenaga KF, Matos D, Castro AA et al. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*, 2003; CD 001544.
47. Moore K.L. Anatomía con orientación clínica, 3ª ed, ISBN: 84-7903-066-6950-06-1480-4
48. Caldwell WE, Moloy HC. Classic pages in obstetrics and gynecology. Anatomical variations in the female pelvis and their effect in labor with a suggested classification. William Edgar Caldwell and Howard Carmen Moloy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, vol. 26, pp. 479-505, 1933. *Am J Obstet Gynecol* 1977 Apr 1; 127 (7): 798.
49. Abitbol MM. The shapes of the female pelvis. Contributing factors. *J Reprod Med* 1996; Apr; 41 (4): 242-50.
50. Tague RG. Variation in pelvic size between males and females. *Am J Phys Anthropol* 1989; 80: 59-71.
51. Salerno G, Daniels IR, Brown G, Heald RJ, Moran BJ. Magnetic resonance imaging pelvimetry in 186 patients with rectal cancer confirms an overlap in pelvic size between males and females. *Colorectal Dis*. 2006 Nov;8(9):772-6.
52. Chen AC, Sung WH, Wang PH, Sheu MH, Doong JL, Yuan CC. Correlation of three-dimensional tumor volumetry with cervical cancer prognostic parameters. *Eur J Gynaecol Oncol*. 2002;23(5):401-4.
53. Verschueren RC, Mulder NH. The anatomical substrate for a difference in surgical approach to rectal cancer in male and female patients. *Anticancer Res* 1997; 17: 637-41.
54. Amato A, Pescatori M, Butti A. Local recurrence following abdominoperineal excision and anterior resection for rectal carcinoma. *Dis Colon Rectum* 1991; 34: 317-22.

55. Gamagami RA, Liagre A. Coloanal anastomosis for distal third rectal cancer: prospective study of oncologic results. *Dis Colon Rectum* 1999; 42: 1272–5.
56. Rothenberger DA, Wong WD. Abdominoperineal resection for adenocarcinoma of the low rectum. *World J Surg* 1992; 16: 478–85.
57. Rullier E, Laurent C. Local recurrence of low rectal cancer after abdominoperineal and anterior resection. *Br J Surg* 1997; 84: 525–8.
58. Buhre LM, Mulder NH. Effect of extent of anterior resection and sex on disease-free survival and local recurrence in patients with rectal cancer. *Br J Surg* 1994; 81: 1227–9.
59. McArdle CS, McMillan DC, Hole DJ. Male gender adversely affects survival following surgery for colorectal cancer. *Br J Surg* 2003; 90: 711–5.
60. Ratto C, Sofo L. Prognostic factors in colorectal cancer. Literature review for clinical application. *Dis Colon Rectum* 1998; 41: 1033–49.
61. Jeyarajah S, Sutton CD, Miller AS, Hemingway D; Leicester Colorectal Specialist Group. Factors that influence the adequacy of total mesorectal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis*. 2007 Nov;9(9):808-15. Epub 2007 Apr 18.
62. McArdle CS, McMillan DC, Hole DJ. Male gender adversely affects survival following surgery for colorectal cancer. *Br J Surg*. 2003 Jun;90(6):711-5.
63. Targarona EM, Balague C, Pernas JC, Martinez C, Berindoague R, Gich I, Trias M. Can we predict immediate outcome after laparoscopic rectal surgery? Multivariate analysis of clinical, anatomic, and pathologic features after 3-dimensional reconstruction of the pelvic anatomy. *Ann Surg*. 2008 Apr;247(4):642-9.
64. Akiyoshi T, Kuroyanagi H, Oya M, Konishi T, Fukuda M, Fujimoto Y, Ueno M, Miyata S, Yamaguchi T. Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer. *Surgery*. 2009 Sep;146(3):483-9.
65. Den Dulk M, Marijnen CA, Putter H, Rutten HJ, Beets GL, Wiggers T, Nagtegaal ID, van de Velde CJ. Risk factors for adverse outcome in patients with rectal cancer treated with an abdominoperineal resection in the total mesorectal excision trial. *Ann Surg*. 2007 Jul;246(1):83-90.
66. You JF, Tang R, Changchien CR, Chen JS, You YT, Chiang JM, Yeh CY, Hsieh PS, Tsai WS, Fan CW, Hung HY. Effect of body mass index on the outcome of patients with rectal

- cancer receiving curative anterior resection: disparity between the upper and lower rectum. *Ann Surg.* 2009 May;249(5):783-7.
67. Garlipp B, Ptok H, Schmidt U, Stübs P, Scheidbach H, Meyer F, Gastinger I, Lippert H. Factors influencing the quality of total mesorectal excision. *Br J Surg.* 2012 May;99(5):714-20.
68. Leonard D, Penninckx F, Fieuws S, Jouret-Mourin A, Sempoux C, Jehaes C, Van Eycken E. Factors predicting the quality of total mesorectal excision for rectal cancer. *Ann Surg.* 2010 Dec;252(6):982-8.
69. Gu J, Bo XF, Xiong CY, Wu AW, Zhang XP, Li M, An Q, Fang J, Li J, Zhang X, Wang HY, Gao F, You WC. Defining pelvic factors in sphincter-preservation of low rectal cancer with a three-dimensional digital model of pelvis. *Dis Colon Rectum.* 2006 Oct;49(10):1517-26.
70. Boyle KM, Chalmers AG, Finan PJ, Sagar PM, Burke D. Morphology of the mesorectum in patients with primary rectal cancer. *Dis Colon Rectum.* 2009 Jun;52(6):1122-9.
71. Torkzad M, Lindholm J, Martling A, Blomqvist L. Retrospective measurement of different size parameters of non-radiated rectal cancer on MR images and pathology slides and their comparison. *Eur Radiol.* 2003 Oct;13(10):2271-7.
72. Allen SD, Gada V, Blunt DM. Variation of mesorectal volume with abdominal fat volume in patients with rectal carcinoma: assessment with MRI. *Br J Radiol.* 2007 Apr;80(952):242-7.
73. K. M. Boyle, D. Petty, A. G. Chalmers, P. Quirke, A. Cairns, P. J. Finan, P. M. Sagar and D. Burke. MRI assessment of the bony pelvis may help predict resectability of rectal cancer. *Colorectal disease*, 7: 3: 232-40.
74. Killeen T, Banerjee S, Vijay V, Al-Dabbagh Z, Francis D, Warren S. Magnetic resonance (MR) pelvimetry as a predictor of difficulty in laparoscopic operations for rectal cancer. *Surg Endosc.* 2010 Dec;24(12):2974-9. (Cartas al director relacionadas: Akiyoshi, T; Watanabe, T; Ueno, M. Pelvic dimensions as a predictor of difficulty in laparoscopic surgery for rectal cancer. *Surg Endosc* (2011) 25:3122–3123 DOI 10.1007/s00464-011-1649-6. Killeen, T; Banerjee, S; Vardhini Vijay, V; Al-Dabbagh, Z; Francis, D; Warren, S. Magnetic resonance (MR) pelvimetry as a predictor of difficulty in laparoscopic operations for rectal cancer *Surg Endosc* (2010) 24:2974–2979 DOI 10.1007/s00464-010-1075-1).

75. Ogiso S, Yamaguchi T, Hata H, Fukuda M, Ikai I, Yamato T, Sakai Y. Evaluation of factors affecting the difficulty of laparoscopic anterior resection for rectal cancer: "narrow pelvis" is not a contraindication. *Surg Endosc*. 2011 Jun;25(6):1907-12.
76. Yan HH, Lou Z, Sheng J, Zhang W, Fu CG, Meng RG. Computed tomography pelvimetry as a predictor of technical difficulty in total mesorectal excision. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2011 Nov;14(11):846-50.
77. Baik SH, Kim NK, Lee KY, Sohn SK, Cho CH, Kim MJ, Kim H, Shinn RK. Factors influencing pathologic results after total mesorectal excision for rectal cancer: analysis of consecutive 100 cases. *Ann Surg Oncol*. 2008 Mar;15(3):721-8.
78. Quirke P: Limitations of existing systems of staging for rectal cancer, in Soreide O, Norstein J (eds): *Rectal Cancer Surgery: Optimisation, Standardisation, Documentation*. Berlin, Germany, Springer- Verlag, 1997, pp 63-81
79. National Cancer Institute Surveillance, Epidemiology and End Results: colon and rectum cancer. Disponible en http://seer.cancer.gov/faststats/html/inc_colorectal.htm
80. Berrino F, Capocaccia R, Esteve J et al. (1999) Survival of cancer patients in Europe: the EURO CARE 2 Study. IARC Scientific Publication no. 151. International Agency for Research on Cancer, Lyon.
81. World Health Organisation. *International Classification of Diseases, 1975, 9th edn*. Geneva, WHO, 1997.
82. World Health Organisation. *International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O), 2nd edn*. Geneva, WHO, 1990.
83. Havenga K, Enker WE, DeRuiter MC, Welvaart K. Anatomical basis of total mesorectal excision and preservation of the pelvic anatomic nerves in the treatment of rectal cancer. In: Soroide O and Norstein J eds. *Rectal Cancer Surgery. Optimisation, standardisation, documentation*. Berlin 1997; Springer-Verlag; 135-42
84. McFarlane JK, Ryall RDH, Heald RJ. Mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* 1993; 341: 457-60
85. Royal College of Surgeons of England. Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland. Guidelines for the management of colorectal cancer. 1996. Disponible en: <http://rcseng.uk/publications/colorectal.pdf>
86. Royal College of Surgeons of England. Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland. Guidelines for the management of colorectal cancer. 2001.

87. E Tiret. Exérèse totale du mésorectum et conservation de l'innervation autonome à destinée génito- urinaire dans la chirurgie du cancer du rectum. *Encycl Méd Chir* (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales – Appareil digestif, 40-610, 1998, 8 p.
88. Hermanek P, Wittekind C. The pathologist and the residual tumor (R) classification. *Path Res Pract* 1994; 190: 115-23
89. Stockholm Rectal Cancer Study Group. Preoperative short-term radiation therapy in operable rectal carcinoma. *Cancer* 1990; 66: 49-55
90. Rich TA, Skibber JM, Ajani JA, et al. Preoperative infusional chemoradiation therapy for stage T3 rectal cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;32:1025-9.

RELACIÓN ALFABÉTICA

1. Abitbol MM. The shapes of the female pelvis. Contributing factors. *J Reprod Med* 1996; Apr; 41 (4): 242-50.
2. Akiyoshi T, Kuroyanagi H, Oya M, Konishi T, Fukuda M, Fujimoto Y, Ueno M, Miyata S, Yamaguchi T. Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer. *Surgery*. 2009 Sep;146(3):483-9.
3. Allen SD, Gada V, Blunt DM. Variation of mesorectal volume with abdominal fat volume in patients with rectal carcinoma: assessment with MRI. *Br J Radiol*. 2007 Apr;80(952):242-7.
4. Amato A, Pescatori M, Butti A. Local recurrence following abdominoperineal excision and anterior resection for rectal carcinoma. *Dis Colon Rectum* 1991; 34: 317–22.
5. Anthony T, Simmang C, Hyman N et al. Practice parameters for the surveillance and follow-up of patients with colon and rectal cancer. *Dis Colon Rectum*, 2004; 47: 807-817.
6. Arnaud JP, Buyse M, Nordlinger B. Adjuvant therapy of poor prognosis colon cancer with levamisole: results of an EORTC doubleblind randomized clinical trial. *Br J Surg*, 1989; 76: 284-289.
7. Asociación Española de Cirujanos. Guías clínicas de la AEC: Cirugía Colorrectal.
8. Atkin G, Chopada A, Mitchell I. Colorectal cancer metastasis: in the surgeon's hands? *Int Semin Surg Oncol*, 2005; 2: 1-8.
9. Baik SH, Kim NK, Lee KY, Sohn SK, Cho CH, Kim MJ, Kim H, Shinn RK. Factors influencing pathologic results after total mesorectal excision for rectal cancer: analysis of consecutive 100 cases. *Ann Surg Oncol*. 2008 Mar;15(3):721-8.
10. Baik SH, Lee WJ, Rha KH. Robotic total mesorectal excision for rectal cancer using robotic arms. *Surg Endosc*, 2008; 22: 792-797.
11. Berrino F et al. Survival for eight major cancers and all cancers combined for European adults diagnosed in 1995-99: results of the EURO CARE-4 study. *Lancet Oncol* , 8(9):773-83
12. Berrino F, Capocaccia R, Esteve J et al. (1999) Survival of cancer patients in Europe: the EURO CARE 2 Study. IARC Scientific Publication no. 151. International Agency for Research on Cancer, Lyon.

13. Boyle KM, Chalmers AG, Finan PJ, Sagar PM, Burke D. Morphology of the mesorectum in patients with primary rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2009 Jun;52(6):1122-9.
14. Buhre LM, Mulder NH. Effect of extent of anterior resection and sex on disease-free survival and local recurrence in patients with rectal cancer. *Br J Surg* 1994; 81: 1227–9.
15. Caldwell WE, Moloy HC. Classic pages in obstetrics and gynecology. Anatomical variations in the female pelvis and their effect in labor with a suggested classification. William Edgar Caldwell and Howard Carmen Moloy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, vol. 26, pp. 479-505, 1933. *Am J Obstet Gynecol* 1977 Apr 1; 127 (7): 798.
16. Castell A et al. Prevención del Cancer Colorrectal. Actualización 2009. *Gastroenterol Hepatol*, 32 (10): 717e1-717e58.
17. Chen AC, Sung WH, Wang PH, Sheu MH, Doong JL, Yuan CC. Correlation of three-dimensional tumor volumetry with cervical cancer prognostic parameters. *Eur J Gynaecol Oncol*. 2002;23(5):401-4.
18. Compton CC, Fielding LP, Burgart LJ et al. Prognostic factors in colorectal cancer. College of American Pathologists Consensus Statement 1999. *Arch Pathol Lab Med*. 2000 Jul;124(7):979-94.
19. Cummings JH, Bingham SA. Diet and the prevention of cancer. *Br Med J*, 1998; 317: 1636-1640.
20. Den Dulk M, Marijnen CA, Putter H, Rutten HJ, Beets GL, Wiggers T, Nagtegaal ID, van de Velde CJ. Risk factors for adverse outcome in patients with rectal cancer treated with an abdominoperineal resection in the total mesorectal excision trial. *Ann Surg*. 2007 Jul;246(1):83-90.
21. E Tiret. Exérèse totale du mésorectum et conservation de l'innervation autonome à destinée génito- urinaire dans la chirurgie du cancer du rectum. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales – Appareil digestif*, 40-610, 1998, 8 p.
22. Fauci AS, Braunwald E, Iddelbacher KJ et al. *Principios de Medicina Interna vol. 1*, Harrison (eds), Madrid, España, 2000, p. 652-7.
23. Ferlay J, Bray F, Pisani P, Parkin DM. *GLOBOCAN 2000: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide 2000 version 1.0 IARC CancerBase no 5* Lyon: IARC Press 2001. Disponible en <http://www-dep.iarc.fr/globocan/globocan.htm>

24. Ferlay J, Bray F, Sankila R, Parkin DM. EUCAN: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence in the European Union 1997, version 4.0 IARC CancerBase no 4 Lyon: IARC Press 1999. Disponible en <http://www-dep.iarc.fr/eucan/eucan.htm>
25. Fuch CS, Giovannucci EL, Colditz GA et al. A prospective study of family history and the risk of colorectal cancer. *N ENGL J Med*, 1994; 331 (25): 1669-1674.
26. Fuchs CS et col. A prospective study of family history and the risk of colorectal cancer. *N Engl J Med*, 1994; 331(25): 1669-1674.
27. Gamagami RA, Liagre A. Coloanal anastomosis for distal third rectal cancer: prospective study of oncologic results. *Dis Colon Rectum* 1999; 42: 1272–5.
28. Garlipp B, Ptok H, Schmidt U, Stübs P, Scheidbach H, Meyer F, Gastinger I, Lippert H. Factors influencing the quality of total mesorectal excision. *Br J Surg*. 2012 May;99(5):714-20.
29. Gu J, Bo XF, Xiong CY, Wu AW, Zhang XP, Li M, An Q, Fang J, Li J, Zhang X, Wang HY, Gao F, You WC. Defining pelvic factors in sphincter-preservation of low rectal cancer with a three-dimensional digital model of pelvis. *Dis Colon Rectum*. 2006 Oct;49(10):1517-26.
30. Guenaga KF, Matos D, Castro AA et al. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*, 2003; CD 001544.
31. Hamilton SR. The molecular genetics of colorectal neoplasia. *Gastroenterology*, 1993 Jul;105(1): 3-7.
32. Havenga K, Enker WE, DeRuiter MC, Welvaart K. Anatomical basis of total mesorectal excision and preservation of the pelvic anatomic nerves in the treatment of rectal cancer. In: Soroide O and Norstein J eds. *Rectal Cancer Surgery. Optimisation, standardisation, documentation*. Berlin 1997; Springer-Verlag; 135-42
33. Heah SM, Eu KW, Ho; YH, Leong AF, Seow-Choen F. Hartmann's procedure vs. abdominoperineal resection for palliation of advanced low rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 1997 Nov; 40 (11); 1313-7.
34. Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after local mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet*. 1986 Jun 28;1 (8496): 1479-82.
35. Hellen M, Anderson C, Ellenhorn JD. Short-term outcomes after robotic-assisted total mesorectal excision for rectal cancer. *Ann Surg Oncol*, 2007; 14: 3168-3173.
36. Hermanek P, Wittekind C. The pathologist and the residual tumor (R) classification. *Path Res Pract* 1994; 190: 115-23

37. Jeffery GM, Hickey BE, Hilder P. Follow-up strategies for patient treated for non-metastatic colorectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev*, 2002; CD 002200.
38. Jeyarajah S, Sutton CD, Miller AS, Hemingway D; Leicester Colorectal Specialist Group. Factors that influence the adequacy of total mesorectal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis*. 2007 Nov;9(9):808-15. Epub 2007 Apr 18.
39. K. M. Boyle, D. Petty, A. G. Chalmers, P. Quirke, A. Cairns, P. J. Finan, P. M.Sagar and D. Burke. MRI assessment of the bony pelvis may help predict resectability of rectal cancer. *Colorectal disease*, 7: 3: 232-40.
40. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *AM J SURG*, 2002; 183: 630-641.
41. Killeen T, Banerjee S, Vijay V, Al-Dabbagh Z, Francis D, Warren S. Magnetic resonance (MR) pelvimetry as a predictor of difficulty in laparoscopic operations for rectal cancer. *Surg Endosc*. 2010 Dec;24(12):2974-9. (Cartas al director relacionadas: Akiyoshi, T; Watanabe, T; Ueno, M. Pelvic dimensions as a predictor of difficulty in laparoscopic surgery for rectal cancer. *Surg Endosc* (2011) 25:3122–3123 DOI 10.1007/s00464-011-1649-6.Killeen, T; Banerjee, S; Vardhini Vijay, V; Al-Dabbagh, Z; Francis, D; Warren, S. Magnetic resonance (MR) pelvimetry as a predictor of difficulty in laparoscopic operations for rectal cancer *Surg Endosc* (2010) 24:2974–2979 DOI 10.1007/s00464-010-1075-1).
42. Leonard D, Penninckx F, Fieuws S, Jouret-Mourin A, Sempoux C, Jehaes C, Van Eycken E. Factors predicting the quality of total mesorectal excision for rectal cancer. *Ann Surg*. 2010 Dec;252(6):982-8.
43. Lynch HT, De la Chapelle A. Hereditary colorectal cancer. *N ENgl J Med*, 2003; 348: 919-932.
44. Lynch ST, Smyrk T. Hereditary nonpolyposis colorectal cancer (Lynch syndrome). An update review. *Cancer*, 1996; 78: 1149.
45. McArdle CS, McMillan DC, Hole DJ. Male gender adversely affects survival following surgery for colorectal cancer. *Br J Surg* 2003; 90: 711–5.
46. McArdle CS, McMillan DC, Hole DJ. Male gender adversely affects survival following surgery for colorectal cancer. *Br J Surg*. 2003 Jun;90(6):711-5.
47. McFarlane JK, Ryall RDH, Heald RJ. Mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* 1993; 341: 457-60
48. Mella J, Biffin A, Radcliffe AG, Stamatakis JD, Steele RJ. Population-based audit of colorectal cancer management in two UK health regions. *Colorectal Cancer Working*

- Group, Royal College of Surgeons of England Clinical Epidemiology and Audit Unit. *Br J Surg* 1997; 84: 1731-6
49. Midgley R, Kerr D. Colorectal cancer. *Lancet*, 1999; 353: 391-399.
 50. Moore K.L. Anatomía con orientación clínica, 3ª ed, ISBN: 84-7903-066-6950-06-1480-4
 51. Muir c, Waterhouse J, MAck T et al. Cancer incidence in five continents. Lyon, France, International Agency for Research on Cancer, 1987.
 52. Nagtegaal ID, van de Velde CJH, van der Worp E, Kapiteijn E, Quirke P, van Krieken HJM. Macroscopic evaluation of rectal cancer resection specimen: clinical significance of the pathologist in quality control. *J Clin Oncol* 2002; 20: 1729-34
 53. National Cancer Institute Surveillance, Epidemiology and End Results: colon and rectum cancer. Disponible en http://seer.cancer.gov/faststats/html/inc_colorectal.htm
 54. NCCN Clinical practiceguidelines in Oncology. Colon Cancer, 2007.
 55. Nelson H, Petrelli N, Carlin A et al. Guidelines 2000 for colon and rectal cancer surgery. *J Natl Cancer Inst* , 2001; 93: 583-596.
 56. O'Connell JB, Maggard MA, KO CY. Colon cancer survival rates with the new American Joint committee on cancer sixth Edition staging. *J Natl Cancer Inst*, 2004; 94: 1420-1425.
 57. Obrand DI, Gordon PH. Incidence and patterns of recurrence following curative resection for colorectal carcinoma. *Dis Colon Rectum*, 1997; 40: 15-19.
 58. Ogiso S, Yamaguchi T, Hata H, Fukuda M, Ikai I, Yamato T, Sakai Y. Evaluation of factors affecting the difficulty of laparoscopic anterior resection for rectal cancer: "narrow pelvis" is not a contraindication. *Surg Endosc*. 2011 Jun;25(6):1907-12.
 59. Pera, Cristóbal (1996) Masson (ed.) Cirugía, Fundamentos, indicaciones y opciones técnicas, 2ª ed (tomo II/1), Barcelona ISBN 84-458-0374-3.
 60. Pigazzi A, Ellenhorn JD, Ballantyne GH et al. Robotic-assited laparoscopic low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer. *Surg Endosc*, 2006; 20: 2521-1525.
 61. Potter JD. Colorectal cancer: molecules and populations. *J Natl CancerInst*, 1999; 91: 916-932.
 62. Quirke P: Limitations of existing systems of staging for rectal cancer, in Soreide O, Norstein J (eds): *Rectal Cancer Surgery: Optimisation, Standardisation, Documentation*. Berlin, Germany, Springer- Verlag, 1997, pp 63-81
 63. Ransohoff, Lang CA. Screening for colorectal cancer. *N Engl J Med*, 1991; 325 (1): 37-41.

64. Ratto C, Sofo L. Prognostic factors in colorectal cancer. Literature review for clinical application. *Dis Colon Rectum* 1998; 41: 1033–49.
65. Registro de tumores de Granada. Incidencia, mortalidad y supervivencia del Cáncer de Colon y Recto 1991-1994. Datos no publicados
66. Reinbach D, Mc Gregor JR, Dahill SW et al. Collagen promotes perianastomotic tumor growth in an experimental animal model. *J Surg Oncol*, 1995; 60: 112-116.
67. Rich TA, Skibber JM, Ajani JA, et al. Preoperative infusional chemoradiation therapy for stage T3 rectal cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;32:1025-9.
68. Roig JV, Rodríguez-Carrillo R, García-Armengol J et al. Rehabilitación multimodal en Cirugía Colorrectal. Sobre la resistencia al cambio en Cirugía y las demandas de la sociedad. *Cir Esp*, 2007; 81: 307-15.
69. Rothenberger DA, Wong WD. Abdominoperineal resection for adenocarcinoma of the low rectum. *World J Surg* 1992; 16: 478–85.
70. Royal College of Surgeons of England. Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland. Guidelines for the management of colorectal cancer. 1996. Disponible en: <http://rcseng.uk/publications/colorectal.pdf>
71. Royal College of Surgeons of England. Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland. Guidelines for the management of colorectal cancer. 2001.
72. Rullier E, Laurent C. Local recurrence of low rectal cancer after abdominoperineal and anterior resection. *Br J Surg* 1997; 84: 525–8.
73. Salerno G, Daniels IR, Brown G, Heald RJ, Moran BJ. Magnetic resonance imaging pelvimetry in 186 patients with rectal cancer confirms an overlap in pelvic size between males and females. *Colorectal Dis*. 2006 Nov;8(9):772-6.
74. Saltz LB, Minsky B. Adjuvant therapy of cancers of the colon and rectum. *Surg Clin North Am*, 2002; 82: 1035-1058.
75. Smith JAE, King PM; Lane RHS, Thompson MR. Evidence of the effect of “specialization” on the management, surgical outcome and survival from colorectal cancer in Wessex. *Br J Surg* 2003; 90: 583- 92
76. Stelzner S, Koehler C, Stelzer J, Sims A, Witzigmann H. Extended abdominoperineal excision vs. Standard abdominoperineal excision in rectal cancer: a systematic overview. *Int J Colorectal Dis*. 2011 Oct;26(10):1227-40.

77. Stockholm Rectal Cancer Study Group. Preoperative short-term radiation therapy in operable rectal carcinoma. *Cancer* 1990; 66: 49-55
78. Tague RG. Variation in pelvic size between males and females. *Am J Phys Anthropol* 1989; 80: 59–71.
79. Targarona EM, Balague C, Pernas JC, Martinez C, Berindoague R, Gich I, Trias M. Can we predict immediate outcome after laparoscopic rectal surgery? Multivariate analysis of clinical, anatomic, and pathologic features after 3-dimensional reconstruction of the pelvic anatomy. *Ann Surg.* 2008 Apr;247(4):642-9.
80. Thorson AG, Knezetic JA, Lynch HT. A Century of progress in hereditary nonpolyposis colorectal cancer (Lynch syndrome). *Dis Colon Rectum*, 1999; 42 (1): 1-9.
81. Toribara NW, Sleisenger MH. Screening for colorectal cancer. *N Engl J Med*, 1995; 332: 861-867.
82. Torkzad M, Lindholm J, Martling A, Blomqvist L. Retrospective measurement of different size parameters of non-radiated rectal cancer on MR images and pathology slides and their comparison. *Eur Radiol.* 2003 Oct;13(10):2271-7.
83. Van Rossen MEE; Hofland LJ, Van den Tol MP et al. Effect of inflammatory cytokines and growth factor on tumor cell adhesions to the peritoneum. *J Pathol*, 2001; 193: 530-534.
84. Verschueren RC, Mulder NH. The anatomical substrate for a difference in surgical approach to rectal cancer in male and female patients. *Anticancer Res* 1997; 17: 637–41.
85. Watson P, Lin KM, Rodríguez-Bigas MA et al. Colorectal carcinoma survival among hereditary nonpolyposis colorectal carcinoma family members. *Cancer*, 1998; 83 (2): 259-266.
86. West NP, Morris EJ, Rotimi O et al. Pathology grading of colon cancer surgical resection and its association with survival: a retrospective observational study. *Lancet Oncol*, 2008; 9: 857-865.
87. World Health Organisation. *International Classification of Diseases*, 1975, 9th edn. Geneva, WHO, 1997.
88. World Health Organisation. *International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O)*, 2nd edn. Geneva, WHO, 1990.
89. Yan HH, Lou Z, Sheng J, Zhang W, Fu CG, Meng RG. Computed tomography pelvimetry as a predictor of technical difficulty in total mesorectal excision. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi.* 2011 Nov;14(11):846-50.

90. You JF, Tang R, Changchien CR, Chen JS, You YT, Chiang JM, Yeh CY, Hsieh PS, Tsai WS, Fan CW, Hung HY. Effect of body mass index on the outcome of patients with rectal cancer receiving curative anterior resection: disparity between the upper and lower rectum. *Ann Surg.* 2009 May;249(5):783-7.

D. ANEXOS

ANEXO 2: ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

- **AAP:** Amputación abdominoperineal
- **AMI:** Arteria mesentérica inferior
- **CCR:** Cáncer colorrectal
- **CEA:** Antígeno carcinoembrionario
- **CRM:** Margen circunferencial radial
- **DTM:** Distancia del tumor al margen anal
- **ETM:** Escisión total del mesorrecto
- **HURS:** Hospital Universitario Reina Sofía
- **IARC:** International Agency for Research on Cancer
- **IMC:** Índice de masa corporal
- **IMIBIC:** Instituto Maimónides de Investigación Biomédica
- **R0:** Resección sin evidencia de tumor residual macroscópico no microscópico
- **R1:** Resección con evidencia de infiltración microscópica
- **R2:** Resección con evidencia de infiltración macroscópica
- **RM:** Resonancia magnética
- **TAC:** Tomografía axial computerizada
- **TMS:** Tamaño del mesorrecto
- **TT:** Tamaño del tumor
- **UICC:** Unión internacional contra el cáncer.
- **V1:** Volumen 1
- **V2:** Volumen 2
- **V3:** Volumen 3
- **Vt:** Volumen total
- **Vup:** Volumen del útero o próstata



Departamento de Especialidades Médico-Quirúrgicas

Facultad de Medicina

Universidad de Córdoba

Doctorando: Jaime Alonso Gómez