



**Análisis de impacto presupuestal de los  
procedimientos de teleterapia con acelerador lineal  
(planeación computarizada tridimensional y  
simulación virtual) técnica radioterapia guiada por  
imágenes [IGRT] y técnica radioterapia - Arcoterapia  
de Modulación Volumétrica [VMAT] para Linfomas,  
cáncer de piel y sarcomas en Colombia**

**Noviembre 2020**



El Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS, es una corporación sin ánimo de lucro, de participación mixta y de carácter privado, con patrimonio propio, creado según lo estipulado en la Ley 1438 de 2011. Su misión es contribuir al desarrollo de mejores políticas públicas y prácticas asistenciales en salud, mediante la producción de información basada en evidencia, a través de la evaluación de tecnologías en salud y guías de práctica clínica, con rigor técnico, independencia y participación. Sus miembros son el Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA, el Instituto Nacional de Salud - INS, la Asociación Colombiana de Facultades de Medicina - ASCOFAME y la Asociación Colombiana de Sociedades Científicas.

### **Autores**

Espinosa Borda, Briyid Camila – Economista, MSc en Economía. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud IETS.

De la Pava Cortes, Iván Camilo – Fisioterapeuta, MSc Epidemiología, Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud IETS.

Cortes Muñoz, Ani Julieth - Bacterióloga, MSc en Epidemiología Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud IETS.

Morales - Zamora, Gilberto, Ingeniero Industrial MSc Ingeniería Industrial Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS.

Rodríguez Lozano, Jhonatan Javier. Economista. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS.

Basto Pacheco, Sergio Rodrigo. Químico Farmacéutico. MSc en Salud Pública. Instituto de Evaluación tecnológica en Salud - IETS.

Solano Solano, Diana Patricia. Médica Cirujano, MSc (c) en Salud Pública. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS.

Roncancio Guerrero Carlos Andrés. Tecnólogo de análisis y desarrollo de sistema de información. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS.

Bobadilla Arévalo Iván Andrés. Médico especialista en Radioterapia Oncológica. Asociación Colombiana de Radiología Oncológica.

Cotes Mestre Martha Isabel Médica especialista en Radioterapia Oncológica, Especialista en Bioética. Instituto Nacional de Cancerología.



Esguerra Cantillo José., Médico especialista en Radioterapia Oncológica. MSc en Administración en Salud. Instituto Nacional de Cancerología.

Guerrero Liscano Eduardo Antonio, Médico especialista en Radioterapia Oncológica. Instituto Nacional de Cancerología.

González Motta Alejandro. Médico especialista en Radioterapia Oncológica. Instituto Nacional de Cancerología.

### **Agradecimientos**

Bernal, Sandra. Licenciada en Educación Comunitaria. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS.

Boude, Liliana. Médico, especialista en gerencia hospitalaria. Ministerio de Salud y Protección Social – Minsalud.

Caballero, Marcela. Economista. Esp. en Finanzas, MSc. (c) en Economía de la Salud y Administración de Organizaciones de Salud. Ministerio de Salud y Protección Social.

Cafiero, Sergio. Médico, especialista en Radioterapia Oncológica. Asociación Colombiana de Radiología Oncológica.

Cifuentes, Javier. Médico, especialista en Radioterapia Oncológica. Asociación Colombiana de Radiología Oncológica.

Gutiérrez, Olinda. Médico, especialista en sistemas de garantía de calidad y auditoría en servicios de salud, especialista en economía y gestión en salud, MSc en dirección y gestión de los sistemas de la seguridad social en salud. Ministerio de Salud y Protección Social – Minsalud.

Lara, Andrea. Politóloga especialista en Estado, Políticas Públicas y Desarrollo. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS.

Montaño, William. Médico, MSc en bioestadística, especialista en epidemiología clínica. Ministerio de Salud y Protección Social – Minsalud.

### **Revisión por pares**

Avellaneda Lozada, Paola. Economista, Especialista en Economía y gestión en salud. IETS. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS.

León-Guzmán, Erika. Odontóloga. Especialista en Epidemiología. MSc en Epidemiología Clínica. Instituto de Evaluación tecnológica en Salud – IETS.

### **Entidad que solicita la evaluación**



Este análisis de impacto presupuestal se realiza por solicitud del Ministerio de Salud y Protección Social – Min Salud, en el marco de la ampliación progresiva de las tecnologías en salud financiadas con la Unidad de Pago por Capitación – UPC, en cumplimiento por lo ordenado en la Ley 1751 de 2015.

### **Fuentes de financiación**

Ministerio de Salud y Protección Social - Contrato 182 de 2020

### **Conflictos de interés**

Los autores declaran, bajo la metodología establecida por el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS, que no existe ningún conflicto de interés invalidante de tipo financiero, intelectual, de pertenencia o familiar que pueda afectar el desarrollo de este análisis de impacto presupuestal.

### **Declaración de independencia editorial**

El desarrollo de este análisis, así como sus conclusiones, se realizaron de manera independiente, transparente e imparcial por parte de los autores.

### **Derechos de autor**

Los derechos de propiedad intelectual del contenido de este documento son de propiedad del Ministerio de Salud y Protección Social. Lo anterior, sin perjuicio de los derechos morales y las citas y referencias bibliográficas enunciadas.

En consecuencia, constituirá violación a la normativa aplicable a los derechos de autor, y acarreará las sanciones civiles, comerciales y penales a que haya lugar, su modificación, copia, reproducción, fijación, transmisión, divulgación, publicación o similares, parcial o total, o el uso del contenido del mismo sin importar su propósito, sin que medie el consentimiento expreso y escrito del Ministerio de Salud y Protección Social.

### **Citación**

Espinosa C, De la pava C, Cortes A, Morales G, Rodríguez J, Basto S, Solano D, Roncancio C, Bobadilla I, Cotes M, Esguerra J, Guerrero E, González, A. Análisis de impacto presupuestal de los procedimientos de teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes



(IGRT) y técnica radioterapia - Arcoterapia de Modulación Volumétrica VMAT para linfomas, cáncer de piel y sarcoma en Colombia. 2020.

### Correspondencia

Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS

Carrera 49 A # 91-91

Bogotá, D.C., Colombia.

[www.iets.org.co](http://www.iets.org.co)

[contacto@iets.org.co](mailto:contacto@iets.org.co)

© Ministerio de Salud y Protección Social, 2020.



## Tabla de contenido

<b>1. Introducción .....</b>	<b>13</b>
<b>2. Tecnologías evaluadas.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Tecnología actual: Teleterapia con acelerador lineal (planeación           computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia de           intensidad modulada [IMRT] – CUPS 922444 .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.1. Planificación del tratamiento radioterapia de intensidad modulada.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Tecnologías nuevas: .....</b>	<b>17</b>
2.2.1. Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT] CUPS 922445	17
2.2.2. Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia- Arcoterapia de Modulación Volumétrica [VMAT] – CUPS 922446 .....	18
<b>2.3. Indicaciones.....</b>	<b>20</b>
2.3.1. Condiciones de salud asociadas la tecnología evaluada .....	20
2.3.1.1. Linfomas .....	21
2.3.1.2. Cáncer de piel .....	21
2.3.1.3. Sarcomas.....	22
<b>2.4. Procedimientos objeto del AIP.....</b>	<b>22</b>
<b>3. Insumos y métodos .....</b>	<b>23</b>
3.1. Perspectiva .....	23
3.2. Horizonte temporal.....	23
3.3. Población total.....	23
3.3.1. Población objeto de análisis.....	23
3.3.2. Refinamiento de la población.....	28
3.4. Eventos adversos.....	32
<b>4. Tratamientos.....</b>	<b>33</b>
4.1. Métodos de costeo y costos.....	33
4.2. Costeo procedimientos.....	33
4.2.1. Consulta a Instituciones Prestadoras de Servicios .....	33
4.2.2. Consulta base de datos de recobros 2018-2019 y suficiencia 2018.....	34
4.2.3. Selección de costos.....	37
4.2.4. Costeo eventos adversos .....	37
<b>5. Modelo .....</b>	<b>38</b>
5.1. Datos del modelo.....	38
5.2. Escenarios .....	39
5.2.1. Escenario 1 a partir de registros administrativos.....	39
5.2.2. Escenario 2 a partir de consulta a expertos .....	40
<b>6. Resultados.....</b>	<b>40</b>
<b>7. Consideraciones especiales .....</b>	<b>44</b>
<b>8. Bibliografía .....</b>	<b>46</b>



<b>9. Anexos .....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 1. Metodología identificación de indicaciones radioterapia VMAT e IGRT .</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 2. Trazabilidad de la tecnología VMAT - CUPS 922446 .....</b>	<b>58</b>
<b>Anexo 3. Trazabilidad de la tecnología IGRT - CUPS 922445.....</b>	<b>61</b>
<b>Anexo 4. Trazabilidad de la tecnología IMRT - CUPS 922444.....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo 5. Trazabilidad de inclusión del comparador IMRT en las tecnologías         financiadas con recursos de la UPC .....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 6. Lista de indicaciones CIE-10 para el uso de teleterapia VMAT e IGRT ...</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 7. Metodología para estimación de factores de expansión .....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo 8. Búsqueda de la literatura linfomas IGRT .....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo 9. Búsqueda de la literatura linfomas VMAT .....</b>	<b>77</b>
<b>Anexo 10. Búsqueda de la literatura Cáncer de piel IGRT .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 11. Búsqueda de la literatura Sarcomas IGRT .....</b>	<b>87</b>
<b>Anexo 12 Búsqueda de la literatura Sarcomas VMAT .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 13. Formato encuesta porcentaje de uso de las tecnologías .....</b>	<b>101</b>
<b>Anexo 14. Informe de gestión del espacio participativo .....</b>	<b>102</b>
<b>Anexo 15 Análisis Cuenta de Alto Costo para indicación de radioterapia.....</b>	<b>108</b>
<b>Anexo 16. Solicitud de Información a las IPS .....</b>	<b>109</b>
<b>Anexo 17. Costeo de eventos adversos .....</b>	<b>111</b>



## Lista de abreviaturas y siglas

2D	Dos dimensiones
3D	Tres dimensiones
3DCRT	Radioterapia conformada tridimensional
4D	Cuatro dimensiones
4DCT	Tomografía computarizada en 4 dimensiones
AAPM	American Association of Physicists in Medicine
ACR	American College of Radiology
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
AHS	Alberta Health Services
AIP	Análisis de Impacto Presupuestal
ASCO	Sociedad Americana de Oncología Médica
ASTRO	American Society of Radiation Oncology
AUGE	Acceso Universal con Garantías Explícitas
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
CENETEC	Centro Nacional de excelencia tecnológica en Salud
CNS	Sistema Nervioso Central (Central Nervous System)
CSCO	The Chinese Society of Clinical Oncology
CT	Tomografía computarizada
CTV	Volumen tumoral clínico
CUA	Canadian Urological Association
CUOG	Canadian Uro Oncology Group
CUPS	Clasificación Única de Procedimientos en Salud
DMLC	Dynamic Multileaf Collimator
DVH	Dose Volume Histogram
EBRT	Radioterapia de haz externo
ESMO	Sociedad Europea de Oncología Médica
ESTRO	Sociedad Europea de Radioterapia Oncológica (European Society of Therapeutic Radiation Oncology)
GEICAM	Grupo Español de Investigación en Cáncer de Mama
GPC	Guía de práctica clínica
GTV	Volumen tumoral bruto
IAEA	Agencia Internacional de Energía Atómica
IETS	Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud
IGRT	Técnica de radioterapia guiada por imagen
IMRT	Radioterapia de intensidad modulada
INC	Instituto Nacional de Cancerología
ITV	Volumen objetivo interno.
JSCCR	Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum
Kv	Kilovoltaje





LINAC	Linear Accelerator
MLC	Colimador multicapa
MR	Resonancia magnética
MSPS	Ministerio de Salud y Protección Social
MUs	Número de unidades de monitor (the number of monitor units)
NCCN	National Comprehensive Cancer Network
NCI	(National Comprehensive Cancer Network National Cancer Institute
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NTCP	Probabilidad de complicaciones en el tejido sano normal (tissue complicationprobability)
NZGG	New Zeland Guidelines Group
OAR	Órgano en riesgo
P1	Percentil 1 votaciones entre 1 y 3
P2	Percentil 2 votaciones entre 4 y 6
P3	Percentil 3 votaciones entre 7 y 9
PET	Tomografía por emisión de positrones
PLDR	Reparación del daño potencialmente letal (potentially lethal damage repair)
PRV	Volumen de planificación de OAR
PTV	Volumen objetivo de planificación.
RM	Resonancia Magnética
RPC	Radiological Physics Center
RT	Radioterapia
RTC-3D	Radioterapia Conformacional 3D (conformacional radiation therapy)
SABR	Radioterapia corporal ablativa estereotáctica
SBRT	Radioterapia corporal estereotáctica
SCAN	Singapore Cancer Network
SGSSS	Sistema General de Seguridad Social en Salud
SING	Scottish Intercollegiate Guidelines Network
SLDR	Reparación del daño subletal (sublethal damage repair)
SNC	Sistema nervioso central
SRS	radiocirugía estereotáctica
SSD	Source Surface Distance
STB	Sarcoma de tejidos blandos
TAC	Tomografía axial computarizada
TCP	Probabilidad de Control del Tumor (tumor control probability)
TPS	Sistema de Planificación de Tratamiento (Treatment Planning System)
UPC	Unidad de Pago por Capitación
URL	Uniform Resource Locator
VMAT	Arcoterapia Volumétrica Modulada



## Resumen

<b>Tecnologías evaluadas</b>	<p><b>Tecnología actual</b></p> <p><b>Código CUPS 922444:</b> Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia de intensidad modulada [IMRT]</p> <p><b>Tecnologías nuevas</b></p> <p><b>Código CUPS 922445:</b> Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]</p> <p><b>Código CUPS 922446</b> Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de Modulación Volumétrica [VMAT]</p>
<b>Población</b>	La población objetivo de este estudio comprende dos grandes grupos, primero, todas las personas de ambos sexos y todos los grupos etarios con indicación de uso de IGRT y VMAT para el tratamiento de Linfoma y Sarcomas, y segundo, todas las personas con 15 años y más con indicación de radioterapia IGRT para el tratamiento de cáncer de piel melanoma y no melanoma.
<b>Perspectiva</b>	Tercer pagador (Sistema General de Seguridad Social en Salud) en Colombia.
<b>Horizonte temporal</b>	El horizonte temporal de este AIP corresponde a un año. Adicionalmente se reportan las estimaciones del impacto presupuestal para los años 2 y 3, bajo el supuesto de la financiación con recursos de la UPC en el año 1.
<b>Costos incluidos</b>	Costos de los procedimientos: Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia de intensidad modulada, Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT], Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de Modulación Volumétrica [VMAT] y de los eventos adversos asociados a las tecnologías VMAT e IGRT
<b>Fuente de costos</b>	Para determinar los costos de dichos procedimientos, se consultó como fuente primaria la base de datos de los Recobros (2018 – 2019) reportados a la Administradora de



## Escenarios

los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES), la base de datos de Suficiencia 2012-2018, así como consulta a Instituciones Prestadoras en Salud (IPS)

Se calcularon los valores del escenario 1, a partir de los datos reportados en las bases de Recobros y MIPRES 2015-2018, y para el escenario 2, se realizó una encuesta de manera anónima al grupo de expertos temáticos para cada uno de los años.

### Linfomas y sarcomas

#### Escenario 1

CUPS	Tecnología	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
922444	IMRT	99,4%	99,8%	99,9%
922445	IGRT	0,6%	0,2%	0,1%
922446	VMAT	0,0%	0,0%	0,0%

#### Escenario 2

CUPS	Tecnología	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
922444	IMRT*	22,9%	14,3%	11,6%
922445	IGRT	42,9%	48,6%	50,6%
922446	VMAT	34,3%	37,1%	37,9%

### Cáncer de piel melanoma y no melanoma

#### Escenario 1

CUPS	Tecnología	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
922444	IMRT	96,6%	98,4%	99,3%
922445	IGRT	3,4%	1,6%	0,7%

#### Escenario 2

CUPS	Tecnología	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
922444	IMRT*	52,9%	44,3%	37,1%
922445	IGRT	47,1%	55,7%	62,9%

## Resultados

El costo base del escenario actual es de \$ 1.826.361.000,00. Por su parte, para el escenario 1 se estimó un costo base de \$ 1.827.464.241,07 en el año 1, de \$ 1.862.039.029,75 en el año 2 y de \$ 1.888.305.058,78 en el año 3. En cuanto al esfuerzo presupuestal, en el año 1 se estimó un impacto base de \$



1.103.241,07, en el año 2 de \$ 34.574.788,68 y en el año 3 de \$ 26.266.029,03.

En el escenario 2 el costo base para el año 1 es de \$ 2.245.845.575,83, para el año 2 de \$ 2.328.362.978,74 y para el año 3 de \$ 2.376.937.615,47. En cuanto al esfuerzo presupuestal, en el año 1 se estimó un impacto base de \$ 419.484.575,83, en el año 2 un ahorro de -\$ 82.517.402,91 y en el año 3 un impacto de \$ 48.574.636,74.



## 1. Introducción

El Análisis de Impacto Presupuestal (AIP) de los procedimientos de Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica de radioterapia guiada por imágenes [IGRT] y la Teleterapia con acelerador lineal planeación computarizada tridimensional y simulación virtual técnica radioterapia - Arcoterapia de Modulación Volumétrica [VMAT] en Colombia, se desarrolló en el marco del mecanismo técnico-científico para la ampliación progresiva de las tecnologías en salud financiadas con la Unidad de Pago por Capitación – UPC y la definición de las tecnologías excluidas de la financiación con recursos públicos asignados a la salud (listado de exclusiones), establecido en el artículo 15 de la Ley 1751 de 2015. Estas tecnologías fueron seleccionadas por la Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud del Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud), y remitida al Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) para su evaluación.

El uso de la radioterapia en la atención del paciente con cáncer se inicia en las primeras décadas del siglo pasado, y se ha utilizado con finalidades curativas o adyuvantes en unos casos y paliativas en otros (1). En la actualidad la radioterapia externa (Teleterapia) se utiliza en el tratamiento del 60% de todos los casos con enfermedad neoplásica tumoral (2)

Su uso en el tratamiento del cáncer se basa en el hecho de que las células tumorales presentan una susceptibilidad mayor a la radiación de su genoma al tener tasas de crecimiento y reproducción más altas que las tasas de células no tumorales. De este modo al alterar de forma significativa su material genómico, la célula neoplásica es destruida, mientras que la célula normal, con un daño menor, es capaz de regenerarse (3). El balance entre la cantidad de células tumorales que se pueden eliminar y la cantidad de células no tumorales que pueden no afectarse, es la línea que marca el objetivo de la radioterapia actual.

En los últimos años la radioterapia se ha visto ampliada con el desarrollo tecnológico en la adquisición de la imagen y el desarrollo de la radioterapia de intensidad modulada (IMRT). La Tomografía Axial Computarizada (CT), Resonancia Magnética (RM), Tomografía de Emisión de Positrones (PET) y la digitalización de esta, recogen los avances en la tecnología de imágenes en radioterapia y permitieron el desarrollo de la radioterapia conformacional 3D (RTC-3D) (2).

En línea con esta evolución, surge la radioterapia de intensidad modulada (IMRT) basada en el principio de la radioterapia conformacional. A través de la creación y uso de múltiples segmentos o movimientos dinámicos del Colimador multicapa (MLC) y la optimización del plan de computadora (planificación inversa) (2), la modulación de intensidad puede variar el haz de radiación dentro del volumen a irradiar. De esta manera es posible aumentar el depósito de dosis en el tejido tumoral mientras se disminuye la dosis en el tejido sano, generando un brusco gradiente de dosis depositada entre el tumor y el tejido sano (2).

Además, la capacidad para administrar radiación con precisión a través de la radioterapia guiada por imágenes (IGRT) ha crecido a pasos agigantados; esto permite expansiones de márgenes más pequeñas, que también limitarán la dosis al tejido normal. Por lo tanto, el



uso de técnicas de radioterapia altamente conformadas ha aumentado la necesidad de una verificación basada en imágenes de la administración del tratamiento con más frecuencia que solo las imágenes de portal semanales.

La IGRT y VMAT son técnicas de radioterapia modulada que proporcionan un control incomparable de la dosis en un espacio tridimensional; sin embargo, esta capacidad tiene un costo. Operativamente, estas técnicas son más complejas que los planes convencionales, pues requieren atención especial en la prescripción y notificación de dosis, al funcionar con planes más heterogéneos. Además, la IGRT y VMAT son más sensibles a los errores e incertidumbres en el hardware de aplicación del tratamiento y, por lo tanto, se requiere un control de calidad regular más riguroso del equipo (2).

Este documento describe la metodología desarrollada para realizar el análisis de impacto presupuestal de la inclusión de la Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica de radioterapia guiada por imágenes (IGRT) y la Arcoterapia de Modulación Volumétrica (VMAT por sus siglas en inglés) en el Plan de Beneficios en Salud de Colombia. Este informe, sigue los lineamientos propuestos en el Manual para la Elaboración de Análisis de Impacto Presupuestal y en Manual de Participación y Deliberación publicados por IETS (4,5). A continuación, se muestran los detalles del ejercicio poblacional, de costeo y de la modelación de escenarios.

## 2. Tecnologías evaluadas

Las tecnologías de uso clínico evaluadas en este AIP hacen parte de un grupo de procesos complejos en el que intervienen numerosos profesionales y diversas funciones interrelacionadas. El objetivo del tratamiento puede ser curativo o paliativo y se define al iniciar la intervención terapéutica.

Bajo un tratamiento curativo el paciente tiene una probabilidad de supervivencia prolongada después de la intervención adecuada. En este contexto, los oncólogos pueden estar dispuestos a arriesgarse a que aparezcan complicaciones agudas y crónicas debidas al tratamiento, en un intento por erradicar el tumor maligno (2,3,6). En contraste, una intervención paliativa implica que no hay esperanza de que el paciente sobreviva mucho tiempo y, por tanto, los síntomas que causan malestar o una situación inminente que altera el bienestar o la autosuficiencia del paciente requieren tratamiento (2,3,6).

Para definir el objetivo de la radioterapia y su prescripción se consideran los siguientes elementos generales:

- Evaluación de la extensión de un tumor (estadificación), incluyendo estudios radiológicos, con radioisótopos y otros estudios.
- Conocimiento de las características histopatológicas de la enfermedad.
- Definición del objetivo terapéutico (curación o paliación).
- Selección de modalidades terapéuticas adecuadas (radiación solar o combinada con cirugía, quimioterapia o ambas (adyuvante)).
- Determinación de la dosis óptima de radiación y del volumen que se va a tratar, según la localización anatómica, el tipo histológico, el estadio (etapa clínica), la



posible afectación ganglionar regional y otras características del tumor, así como las estructuras sanas presentes en la región.

- Evaluación del estado general del paciente, evaluación periódica de la tolerancia al tratamiento, la respuesta del tumor y el estado de los tejidos sanos tratados (2,3,6).

Una vez establecido el objetivo de la radioterapia, se determina su planificación. El propósito de la planificación terapéutica es irradiar de forma adecuada los *Planning Target Volumen* (PTV), mientras se trata de evitar los órganos de riesgo circundantes. De esta manera, se minimizan los efectos adversos inmediatos y tardíos.

En términos generales, la planificación de la radioterapia se basa en los siguientes seis aspectos. Primero, la **delimitación del tumor y los volúmenes diana** es un paso esencial en la planificación del tratamiento radioterápico. El volumen tumoral macroscópico (GTV, gross tumor volumen) se define como todo el tumor macroscópico conocido, incluyendo los ganglios linfáticos regionales afectados, y se determina mediante los hallazgos de la exploración física y con técnicas de imagen como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la tomografía por emisión de positrones (PET, positron emission tomography).(2)

Segundo, el **volumen diana clínico** (CTV, clinical target volumen) comprende el GTV más las regiones que se considera que tienen una posible afectación microscópica. El margen interno (IM) es un margen que representa variaciones de tamaño, forma y posición del CTV debido a procesos fisiológicos, como el llenado/vaciado vesical y el movimiento del tumor durante la respiración, y se añade al CTV para constituir el volumen diana interno (ITV, internal target volume). (2)

Tercero, el **margen de ajuste** (SM, setup margin) cuyo objetivo es brindar información de dudas diarias como la posición del paciente y el alineamiento de los rayos durante la planificación terapéutica en un margen.

Cuarto, el **volumen final**, es decir, el objetivo (volumen) real tratado. Se denomina volumen diana previsto o planificado (PTV, planning target volumen) y consiste en el SM añadido al ITV. En resumen,  $PTV = (CTV + IM) + SM = ITV + SM$ . Además, los órganos y las estructuras normales que rodean al PTV se definen como órganos de riesgo (OR) y desempeñan un papel esencial en la fase de planificación y en la evaluación de un plan terapéutico.

Quinto, el **volumen previsto del órgano de riesgo** (PRV, planning at risk volumen), el cual es análogo al volumen PTV y se define como  $PRV = OR + IM + SM$  (2).

Sexto, la **simulación** es el proceso que se usa para identificar con precisión el volumen o volúmenes del tumor y el órgano de riesgo, con el fin de determinar la configuración óptima de los puertos de haces de radiación necesarios para tratar el tumor y evitar estructuras sensibles. Los sistemas modernos de planificación de la radioterapia usan la TC para la simulación y se coloca a los pacientes en las posturas previstas para el tratamiento usando varios dispositivos de inmovilización. Se puede tomar imágenes de cortes concretos con la TC varias veces durante la simulación con la TC para capturar el movimiento del GTV y los órganos en riesgo debido al desplazamiento respiratorio y a otros procesos fisiológicos (también conocida como simulación en 4D). Se obtienen imágenes con la TC del área o





áreas de interés, y se delimitan los contornos (GTV, CTV, ITV, PTV, OR y PRV) a partir de las imágenes de la TC en un ordenador (2).

Para el tratamiento curativo los efectos secundarios pueden ser aceptables, pero no convenientes. En este sentido, múltiples procesos pueden adoptarse para disminuir los efectos adversos en los tejidos sanos. La planificación terapéutica y las técnicas de radiación exactas son algunos de esos procesos y se destacan por disminuir selectivamente el volumen que recibe dosis mayores y permitir realizar maniobras para excluir órganos sensibles del volumen radiado. Así, la planificación terapéutica es vital para lograr un índice (ratio) terapéutico máximo, haciendo énfasis en la preservación de los órganos en pacientes con tumores de cabeza y cuello, mama y rectosigmoides, y en los sarcomas de tejidos blandos. (2,3,6).

Para el caso del tratamiento paliativo, aunque tiene una planificación, los efectos secundarios importantes no son considerados.

### **2.1. Tecnología actual: Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia de intensidad modulada [IMRT] – CUPS 922444**

Esta técnica de radioterapia usa herramientas complejas que controlan con precisión la dosis de radiación y el tejido diana. La IMRT se ha convertido en un enfoque de tratamiento importante en los últimos 15 años para el tratamiento curativo y para las geometrías de irradiación desafiantes. El objetivo de administrar la dosis al volumen objetivo y la dosis mínima en otros lugares no se logró fácilmente por las limitaciones de tecnologías de tratamiento tempranas. A pesar de que se entendió la necesidad de abordar en 3D la radioterapia, no existían herramientas que permitieran una solución, pues las imágenes volumétricas (CT, MRI), las técnicas de modelado / modulación del haz y la planificación computarizada del tratamiento no estaban disponibles o eran primitivas.

El desarrollo y maduración de herramientas de planificación de tratamiento en 3D han permitido rápidamente a los médicos considerar la búsqueda de un plan de tratamiento "óptimo", es decir un plan que considera una distribución de dosis que "se ajusta" al volumen objetivo. Para muchos centros clínicos, el tratamiento con radiación conformada es el de última generación al hacer uso de múltiples campos de forma estática, IMRT estática o dinámica, u otros enfoques controlados por computadora(2).

Un reciente método de planificación (planificación inversa) implica la creación del plan de radioterapia utilizando técnicas de optimización matemática. A menudo, esta técnica de planificación inversa se utiliza para definir haces de intensidad modulada con una distribución de intensidad compleja, en lugar de generar campos de intensidad uniforme "planos" que se usan normalmente para 3D CRT.

La combinación de planificación inversa y haces de intensidad modulada se denomina radioterapia de intensidad modulada (IMRT). En los últimos años, la combinación de métodos de administración y optimización de IMRT con la terapia de arco volumétrico modulado (VMAT), se ha convertido en un método importante para la administración de la terapia de conformación. Todos estos métodos de administración de terapia conformada





mejoran en gran medida (y generalmente requieren) el uso de técnicas de radioterapia guiada por imágenes (IGRT) para posicionar y configurar con precisión al paciente. Así, la terapia conformada intenta ajustar cuidadosamente la dosis al(los) objetivo(s) y por tanto, la delineación precisa del objetivo o los objetivos y la especificación cuidadosa de la distribución de dosis deseada son cruciales (2,3).

La IMRT se utiliza en el tratamiento de una variedad de indicaciones clínicas oncológicas como tumores del sistema nervioso central, próstata, tracto gastrointestinal y principalmente esta descrita en cáncer de cabeza, cuello y mama donde reduce drásticamente la toxicidad (7,8). En la actualidad esta tecnología está financiada con recursos de la UPC.

### **2.1.1. Planificación del tratamiento radioterapia de intensidad modulada.**

La radioterapia de intensidad modulada es una forma avanzada de planificación terapéutica en 3D y terapia conformacional que optimiza la aplicación de radiación a volúmenes de forma irregular. Su operación se basa en un proceso de planificación terapéutica inversa y compleja y, la aplicación dinámica de radiación que produce una fluencia (intensidad) modulada de haces de fotones.

Un elemento fundamental de la modulación de la intensidad es el desarrollo de colimadores multiláminas (MLC, multileaf collimator) y el concepto de planificación terapéutica inversa. Los MLC constan de un conjunto de paletas o aspas de protección, de 0,5 cm a 1 cm de ancho, que se localizan en la cabeza del acelerador lineal y dan forma al puerto de radiación. Cada paleta está controlada independientemente y puede permanecer estática (MLC estático) o moverse por el campo terapéutico mientras se emite el haz (MLC dinámico) (2,3,7). En la actualidad, varios paquetes de hardware y software de IMRT que incluyen sistemas de aplicación rotacional corte a corte, multiláminas dinámicos, multiláminas estáticos (*step and shoot*), sistemas compensadores y de tomoterapia helicoidal, están comercializados.

Para comprender la planificación terapéutica inversa, es esencial entender la planificación terapéutica progresiva tradicional. En esta última, el especialista en oncología radioterápica dibuja los puertos de radiación, considera la distribución dosimétrica generada por los puertos y ajusta éstos según la distribución dosimétrica deseada, lo que la hace una planificación difícil. La planificación inversa invierte ese orden. Así, el especialista en oncología radioterápica perfila los volúmenes diana deseados y las estructuras vitales que se deben evitar y prescribe una distribución ideal de la dosis.

## **2.2. Tecnologías nuevas:**

### **2.2.1. Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT] CUPS 922445**

La radioterapia guiada por imágenes (IGRT por sus siglas en inglés) tiene como fundamento la toma continua de imágenes al inicio de cada sesión con el fin de identificar variaciones de la geometría anatómica de la lesión y el posicionamiento del paciente en la búsqueda



de un tratamiento fidedigno. La toma de imágenes es posible gracias a la incorporación de tubos de rayos x de tipo diagnóstico y una pantalla fluoroscópica (On Board Imaging) en los aceleradores lineales haciendo posible la toma de radiografías digitales y tomografías computarizadas (9).

Debido a los cambios anatómicos que experimenta el volumen tumoral (target), o también denominado GTV (gross treatment volumen), es necesario obtener imágenes que aseguren la precisión del tratamiento. Estas imágenes pueden ser (10):

- Imágenes planas en 2D: (electronic portal imaging devices) de megavoltaje o kilovoltaje (Kv) para visualizar marcadores radio opacos.
- Imágenes volumétricas: ecografía, tomografía computarizada.
- Imágenes 4D (obtener información anatómica en referencia a los cambios producidos por la respiración) en tiempo real, en la sala de tratamiento, es el fundamento de la IGRT.

Aunque no existe una definición uniformemente aceptada de dónde termina la verificación convencional de imágenes y comienza la radioterapia guiada por imagen (IGRT), existe un acuerdo general de que las características clave son las siguientes (11):

- La disponibilidad de equipos de imágenes de alta calidad en la sala de tratamiento.
- La capacidad de visualizar estructuras anatómicas clave, incluido el objetivo, con el paciente en la posición de tratamiento, con el objetivo principal de informar la colocación del haz. Se pueden usar sustitutos apropiados para inferir las posiciones de los órganos entre sí.
- Un protocolo para actuar sobre los hallazgos. Esto podría hacerse en línea (es decir, antes de encender el haz de radiación) o fuera de línea entre fracciones.

Existen beneficios con el uso de la IGRT, tales como mejoras en la exactitud y precisión, estos hallazgos han sido documentado en diferentes estudios (12–15). La revisión retrospectiva antes y después de la implementación de la IGRT en la radioterapia de próstata, cabeza y cuello ha documentado reducciones significativas en la toxicidad (por ejemplo, sangrado rectal y estenosis esofágica) (16–18).

La Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA por sus siglas en inglés) en el documento “Introducción de radioterapia guiada por imagen en la práctica clínica”, señala que la implementación de IGRT se considera un requisito previo para IMRT (19), esto va en concordancia con la afirmación de Romero et al. (10) que describe la combinación de la IGRT y la IMRT como herramientas necesarias para administrar altas dosis/fracción, el llamado hipofraccionamiento, acortando así el tiempo del tratamiento y garantizando un tratamiento eficaz y seguro. No obstante, la IGRT se puede utilizar con VMAT, SRS o SBRT.

### **2.2.2. Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia- Arcoterapia de Modulación Volumétrica [VMAT] – CUPS 922446**

VMAT es un método IMRT relativamente nuevo que combina la administración rotacional (o de arco) y el IMRT, basado en Colimador multicapa (MLC). Esta tecnología utiliza los



misimos métodos fundamentales (modulación de intensidad y planificación inversa) que IMRT, pero se diferencia en las restricciones rotacionales de las estrategias de optimización del plan que se utilizan en la administración de IMRT.

Por lo general, se utilizan estrategias de optimización diferentes para la planificación de VMAT respecto de IMRT. Esto obedece a que la estrategia se ajusta para que sea posible que la optimización alcance un plan de alta calidad, dadas las restricciones en el movimiento de MLC durante la rotación del arco del pórtico.

Dado el tipo de suministro rotativo utilizado, las distribuciones de dosis logradas con VMAT son diferentes a las IMRT de campo fijo, a menudo extendiendo más regiones de dosis bajas sobre el volumen del paciente. Una ventaja importante de las técnicas actuales de administración de VMAT es que, frecuentemente, la administración de VMAT para un solo arco, o incluso para un plan de arco múltiple, puede ser mucho más rápida que la de la administración IMRT de campo fijo. Esta disminución en el tiempo de administración a veces puede ser una ventaja significativa que puede eclipsar algunas de las restricciones dosimétricas de la optimización del plan VMAT y puede ser particularmente útil cuando se está utilizando una inmovilización incómoda (por ejemplo, cáncer de cabeza y cuello) o si los objetivos se extienden en grandes campos de división múltiple (p. ej., cáncer anal)(2,20).

Las distribuciones de dosis altamente conformacionales tienen un número de Unidades Monitor (MU) en IMRT mucho mayor que en radioterapia convencional. Esto conduce a tiempos de tratamiento prolongados, lo que puede dar lugar a un aumento del movimiento intrafraccional del paciente. Además, un mayor número de MU puede conducir a una dosis integral más alta a los tejidos sanos normales, aumentando así el riesgo de cáncer(es) secundario(s).

Estas desventajas fueron parcialmente contrarrestadas con la introducción de VMAT en 2008, pues permite la distribución de dosis altamente conformacionales. Una diferencia con el IMRT de haz fijo es que durante VMAT el pórtico gira alrededor del paciente mientras el haz está encendido y la velocidad de rotación del pórtico, la tasa de dosis y la forma del haz varían continuamente.

Para IMRT, los ángulos de pórtico fijos óptimos deben determinarse de antemano, lo que no siempre es sencillo. Debido a que el ángulo del pórtico, el MLC y la tasa de dosis cambian continuamente durante VMAT, la administración de dosis es más eficiente en el tiempo en comparación con IMRT. Esto conduce a tiempos de tratamiento significativamente más cortos y ligeramente más bajos con dosis integral.

Otra diferencia fundamental entre VMAT e IMRT es la representación de un arco VMAT en el Sistema de Planificación de Tratamiento (TPS) y en el acelerador lineal (linac). En el TPS, el arco está representado por un conjunto de haces estáticos, todos con una sola forma de MLC. En el linac, las MU se administran continuamente mientras que el ángulo del pórtico, la forma de MLC y la tasa de dosis varían (21).

Una serie de características clínicas importantes son cruciales para la planificación y administración de la terapia conformacional de alta calidad, y estos problemas deben considerarse cuidadosamente durante todo el proceso de planificación y administración de la terapia conformacional (22). A continuación, se presentan esos elementos.



- La terapia conformacional intenta adaptar cuidadosamente la dosis a los objetivos, por lo que la delimitación de los objetivos y la especificación cuidadosa de las distribuciones de dosis deseadas son cruciales.
- La inmovilización del paciente, la localización y el movimiento son cruciales, y la precisión de la configuración y el manejo del movimiento deben considerarse a lo largo del proceso para minimizar el tejido normal que se irradiará porque la necesidad de aumentar los márgenes objetivo disminuirá significativamente las ventajas proporcionadas por el tratamiento conformacional.
- La mejora de los resultados clínicos logrados por la terapia conformacional, en comparación con las técnicas estándar, depende de elegir las compensaciones correctas entre la cobertura objetivo y la preservación normal del tejido, por lo que estas elecciones deben hacerse con cuidado y de manera adecuada.
- La calidad y precisión de la distribución de dosis es lo que se logra.
- Las técnicas utilizadas para la planificación y la administración (por ejemplo, DMMLC IMRT, VMAT, 3D) son simplemente los medios para lograr la distribución de dosis deseada (22).
- La calidad de la distribución de la dosis administrada puede ser destruida por el movimiento, la respiración, el error de configuración o los movimientos involuntarios durante el tratamiento, por lo que el uso de técnicas de control del movimiento para controlar el movimiento (p. Ej., Control de la respiración activa, bloqueo respiratorio, seguimiento de tumores) es esencial (20,23,24).

### 2.3. Indicaciones

La literatura reporta el uso de VMAT e IGRT en una amplia variedad de indicaciones oncológicas, por lo cual el grupo desarrollador realizó la identificación y selección de las indicaciones en dos fases. Inicialmente, se realizó una búsqueda de literatura de Guías de Práctica Clínica y posteriormente, se desarrolló un panel de expertos para validar las indicaciones encontradas en la literatura e identificar, con ellos, condiciones adicionales a las halladas en la fase inicial, el detalle de dicho análisis se encuentra en el Anexo 1. En el presente documento se analizarán las indicaciones de linfomas, sarcomas y cáncer de piel.

#### 2.3.1. Condiciones de salud asociadas la tecnología evaluada

El cáncer es un conjunto de enfermedades que presentan factores de riesgo diferentes, distintas localizaciones, cuadros clínicos propios, evolución y pronósticos diversos, pero que tienen en común, en mayor o menor grado, una serie de características biológicas que las distinguen de otros tipos de entidades nosológicas. Desde un punto de vista biológico, las células cancerosas de los diferentes tumores presentan en común un crecimiento incontrolado, pérdida de la diferenciación y capacidad de extenderse a los tejidos adyacentes (invasión) y migrar a órganos distantes (metástasis) (25).



### 2.3.1.1. Linfomas

Las numerosas neoplasias linfoides se caracterizan por una presentación clínica y un comportamiento muy variables. Algunas se manifiestan típicamente como leucemias, con afectación de la médula ósea y de la sangre periférica, mientras que otras tienden a manifestarse como linfomas, tumores que producen masas en los ganglios linfáticos o en otros tejidos. Por lo general, los tumores de células plasmáticas surgen en el hueso y se manifiestan como masas delimitadas que provocan síntomas sistémicos relacionados con la producción de una inmunoglobulina monoclonal completa o parcial. Aunque esas tendencias se reflejan en los nombres que reciben las entidades concretas, en realidad todas las neoplasias linfoides pueden diseminarse hacia los ganglios linfáticos y hacia otros tejidos, en especial el hígado, el bazo, la médula ósea y la sangre periférica. Debido a su conducta clínica solapada, el diagnóstico de neoplasia linfoide se basa en las características morfológicas y moleculares de las células tumorales (26).

Se reconocen dos grupos generales de linfomas: los linfomas de Hodgkin y los linfomas no hodgkinianos (LNH). Aunque ambos se originan esencialmente en los tejidos linfoides, el linfoma de Hodgkin se diferencia por la existencia de unas células gigantes neoplásicas características, las células de RS, presentes en menor cantidad, con diferencia, que otras células inflamatorias no neoplásicas. El comportamiento biológico y el tratamiento clínico del linfoma de Hodgkin también difieren de los correspondientes a los LNH, por lo que su distinción tiene importancia práctica (26).

### 2.3.1.2. Cáncer de piel

Los tumores cutáneos pueden presentarse en lesiones epiteliales benignas y premalignas, las cuales son frecuentes y probablemente surgen de las células madre que residen en la epidermis y los folículos pilosos. Esos tumores crecen limitadamente y, en general, no sufren transformación maligna (26).

Los tumores malignos de la epidermis pueden presentar como carcinoma epidermoide o espinocelular, es un tumor frecuente que normalmente se produce por la exposición a la luz UV, que determina daños extensos en el ADN y una carga mutacional extremadamente alta. La incidencia de esos tumores es mayor en los hombres que en las mujeres (26).

Otro tipo de tumor maligno es el carcinoma basocelular, es un cáncer frecuente de crecimiento lento que metastatiza en raras ocasiones. Tiende a presentarse en zonas sujetas a exposición crónica al sol y en personas con escasa pigmentación. La característica molecular del carcinoma basocelular es la presencia de mutaciones con pérdida de función del gen supresor de tumores PTCH1; este gen regula de forma negativa



la transmisión de señales Hedgehog y por eso estos tumores presentan una activación constitutiva de esta vía (26).

### 2.3.1.3. Sarcomas

Los Sarcomas son un grupo amplio, heterogéneo y complejo de tumores, la mayoría de origen mesodérmico (músculo, tendón, grasa, tejido fibroso, tejido sinovial, vasos) y alguno de origen ectodérmico (tumores de la vaina del nervio periférico). Se localizan en cualquier parte del cuerpo, pero más frecuentemente en las extremidades, seguidas del tronco y el retroperitoneo, y menos en la cabeza y el cuello y las vísceras (25). Desde el punto de vista molecular existen dos tipos principales:

- Sarcomas con alteraciones genéticas específicas y cariotipos relativamente simples, con translocaciones que originan fusiones génicas (p. ej., EWS-FLI1 en el tumor de Ewing), o bien mutaciones puntuales específicas (p. ej., de c-kit en el GIST).
- Sarcomas con alteraciones génicas inespecíficas y cariotipos muy complejos, con ganancias y pérdidas muy numerosas.

Se clasifican histológicamente de acuerdo con la célula de origen, y existen más de 50 tipos diferentes. En muchas ocasiones son necesarios estudios adicionales, como microscopia electrónica, inmunohistoquímica, citometría de flujo, citogenética o cultivo celular, para permitir la identificación celular (25).

## 2.4. Procedimientos objeto del AIP

En la Tabla 1. se encuentra la descripción de los códigos CUPS y procedimientos asociados a este AIP, incluyendo las tecnologías nuevas IGRT y VMAT y la tecnología que actualmente hace parte de los beneficios financiados con la UPC que corresponde a IMRT.

Para realizar las consultas en las bases de datos administrativas, fue necesario consultar los documentos que soportan la actualización de la CUPS publicados por MinSalud, para dar cuenta de las potenciales modificaciones que ha tenido tanto la CUPS como su descripción, discriminado por resolución de cambio, número y tipo de modificación. En los Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5 se encuentra la trazabilidad de los códigos incluidos.

**Tabla 1. Códigos CUPS y Procedimientos de IMRT, IGRT y VMAT**

CUPS	Nombre del procedimiento	Financiación con recursos de la UPC Resolución 3512 de 2019
------	--------------------------	--



922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia de intensidad modulada [IMRT]	Si
922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	No
922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de Modulación Volumétrica [VMAT]	No

Fuente: IETS, 2020.

### 3. Insumos y métodos

Esta sección presenta los supuestos, parámetros y métodos utilizados para el modelo de estimación del impacto presupuestal describiendo la siguiente información:

#### 3.1. Perspectiva

La perspectiva de este AIP es la del tercer pagador el cual en nuestro contexto es el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS).

#### 3.2. Horizonte temporal

El horizonte temporal de este AIP en el caso base corresponde a un año. Adicionalmente se reportan las estimaciones del impacto presupuestal para los años 2 y 3, bajo el supuesto de financiación con recursos de la UPC en el año 1.

#### 3.3. Población total

Para el desarrollo del AIP se parte de la población general afiliada al SGSSS colombiano sin distinción de sexo o edad.

##### 3.3.1. Población objeto de análisis





La estimación de los casos de linfomas, cáncer de piel y sarcomas se realizó asumiendo que la incidencia en cada tipo de cáncer permanece constante a través del tiempo.

La estimación de los casos para cada tipo de cáncer se realizó usando la siguiente fórmula:

$$C_i = P \left( \frac{I_i}{100000} \right)$$

Donde:

- $I_i$  es la incidencia estimada para cada tipo de cáncer.
- $P$  es la proyección de población BDUA para el año estimado.
- $C_i$  son los casos estimados para un tipo de cáncer en particular.

Para la estimación del total de casos, se procede a sumar las estimaciones para cada tipo de cáncer dependiendo del sistema al que pertenecen:

$$C = \sum_i C_i$$

Con  $C$  los casos estimados para cada tipo de cáncer de cada sistema, según la información disponible.

Los datos de incidencia son tomados del reporte de Globocan (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer) de 2018 para Colombia (27) y de Infocáncer del Instituto Nacional de Cancerología (9), como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Número de casos de Linfomas, Cáncer de Piel y Sarcomas**

Sistema	Localización	Rango etario	Incidencia por 100.000	
			Hombres	Mujeres
Linfomas, piel y sarcomas	Linfoma No Hodgkin	0 a 110 años	4,80*	3,90*
	Linfoma Hodgkin	0 a 110 años	0,99*	0,60*
	Sarcoma de tejidos blandos	0 a 110 años	2,80 <sup>‡</sup>	2,00 <sup>‡</sup>
	Cáncer piel melanoma	15-49 años	0,90*	1,40*
		50-69 años	4,50*	4,50*
		Más de 70 años	11,60*	9,50*
	Cáncer piel no melanoma	15-49 años	13,90 <sup>+</sup>	9,00 <sup>+</sup>
		50-69 años	19,90 <sup>+</sup>	9,00 <sup>+</sup>
		Más de 70 años	13,90 <sup>+</sup>	9,00 <sup>+</sup>

Fuente: BDUA, IHME 2019\*, Globocan 2018<sup>+</sup>, Infocancer 2012<sup>‡</sup>.

### 3.3.1.1. Búsqueda de registros administrativos

Con el fin de complementar y contrastar varias fuentes de información, se realizó una consulta en los Registros Individuales de Prestación de Servicios de Salud (RIPS) con los códigos CIE-10 asociados a linfomas, leucemias, sarcoma de tejidos blandos y cáncer de piel para los que está dirigida la tecnología VMAT e IGRT (Anexo 6). En las Tabla 3 y Tabla





4 se presentan los resultados de esta búsqueda para los años 2009 al 2019 de manera desagregada por grupos etarios.

El mayor número de personas diagnosticadas con linfomas, leucemias, sarcoma de tejidos blandos y cáncer de piel se concentran entre los 19 y 44 años y en los mayores a 75 años. Los pacientes en el primer rango etarios representan, en promedio, el 21,5% de los pacientes, mientras los mayores de 75 años concentran el 18,7% de los pacientes. Por otra parte, el porcentaje de personas diagnosticadas con las condiciones de salud analizadas en este AIP han crecido por encima del 10% durante el periodo de análisis, excepto para los años 2015 y 2016, en los que se redujeron.

Adicionalmente, es claro que los linfomas, leucemias, sarcomas y cáncer de piel son enfermedades más frecuentes en adultos que en pacientes pediátricos, según los datos de RIPS. Para el período 2009-2019 los casos de menores de 19 años representaron en promedio el 11,8% de los diagnosticados.

**Tabla 3. Número de casos registrados en RIPS con linfomas, leucemias, sarcoma de tejidos blandos y cáncer de piel 2009-2014**

Grupo etario Rangos de edad en años	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0	211	181	237	405	270	467
01-04	1.021	976	1.434	1.592	1.462	1.869
05-14	3.067	2.980	3.985	4.455	4.437	5.509
15-18	1.343	1.776	1.836	2.093	1.986	2.811
19-44	11.079	11.180	13.615	15.745	15.987	19.915
45-49	3.157	3.597	4.486	4.989	4.911	6.192
50-54	3.413	3.909	4.825	5.653	5.889	7.504
55-59	3.379	3.997	5.038	5.937	6.196	7.822
60-64	3.331	4.182	5.370	6.273	6.595	8.081
65-69	3.048	4.105	5.118	5.834	6.309	8.235
70-74	3.048	4.082	5.102	5.732	6.160	7.714
75 o más	6.338	8.623	11.205	12.930	13.722	17.295
<b>Total</b>	<b>42.435</b>	<b>49.588</b>	<b>62.251</b>	<b>71.638</b>	<b>73.924</b>	<b>93.414</b>

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos RIPS

**Tabla 4. Número de casos registrados en RIPS con linfomas, leucemias, sarcoma de tejidos blandos y cáncer de piel 2015-2019**

Grupo etario Rangos de edad en años	2015	2016	2017	2018	2019
0	432	550	693	844	2.792
01-04	1.956	1.976	2.892	3.170	4.764
05-14	5.207	4.851	6.635	7.604	10.841
15-18	2.463	2.257	2.977	3.530	4.933
19-44	18.665	16.223	22.107	27.503	39.175
45-49	5.458	4.935	6.423	7.801	10.648



50-54	6.938	6.307	8.215	10.194	14.045
55-59	7.187	7.019	9.435	12.175	16.837
60-64	7.229	7.413	10.012	13.208	17.846
65-69	7.312	7.499	10.233	13.447	18.123
70-74	6.603	6.994	9.555	12.802	17.392
75 o más	14.654	16.496	22.815	30.705	41.087
<b>Total</b>	<b>84.104</b>	<b>82.520</b>	<b>111.992</b>	<b>142.983</b>	<b>198.483</b>

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos RIPS

Por otra parte, se realizó una búsqueda en la base de datos de Suficiencia 2012-2019 del número de personas diagnosticadas con los mismos códigos CIE-10 de la consulta desarrollada en RIPS. La La disparidad entre el número de casos de la base de RIPS y de Suficiencia descansa en la validación de datos aplicada a esta segunda base. Mientras en RIPS es posible identificar las personas diagnosticadas con determinada condición tanto del régimen contributivo como subsidiado, en Suficiencia debido a los procesos de validación y el reporte de los procedimientos con énfasis en el régimen contributivo no es posible obtener la misma información.

Tabla 5 presenta los resultados de esta búsqueda, diferenciando por grupos etarios.

La disparidad entre el número de casos de la base de RIPS y de Suficiencia descansa en la validación de datos aplicada a esta segunda base. Mientras en RIPS es posible identificar las personas diagnosticadas con determinada condición tanto del régimen contributivo como subsidiado, en Suficiencia debido a los procesos de validación y el reporte de los procedimientos con énfasis en el régimen contributivo no es posible obtener la misma información.

**Tabla 5. Número de personas diagnosticadas con linfomas, leucemias, sarcoma de tejidos blandos y cáncer de piel - Suficiencia 2012-2018**

Grupo etario	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0	188	209	242	273	218	815	23
01-04	1.468	1.701	1.704	1.874	1.609	4.560	614
05-14	3.912	4.495	4.425	4.806	4.003	10.003	1.702
15-18	1.828	2.035	2.224	2.287	1.859	4.698	824
19-44	17.112	20.303	19.692	21.611	18.131	47.563	9.165
45-49	5.155	5.883	5.611	6.089	5.019	10.401	2.677
50-54	5.913	7.101	6.945	7.721	6.604	12.579	3.416
55-59	6.155	7.238	7.107	8.253	7.298	13.716	4.239
60-64	6.311	7.631	7.561	8.300	7.977	13.682	4.834
65-69	5.935	7.237	7.442	8.879	8.487	13.249	5.110
70-74	5.634	6.979	6.691	7.572	7.636	11.684	4.768
75 o más	12.799	15.655	15.839	18.193	19.044	27.556	11.842
<b>Total</b>	<b>72.410</b>	<b>86.467</b>	<b>85.483</b>	<b>95.858</b>	<b>87.885</b>	<b>170.506</b>	<b>49.214</b>

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de Suficiencia



Siguiendo lo anterior, se estimaron factores de expansión para la población total de los regímenes contributivo y subsidiado, no capturada por la base de Suficiencia. Para ello, se parte de la población afiliada al SGSS según la BDUA y se estima la razón entre el número de personas registradas en Suficiencia y el dato de BDUA (ver metodología de factores de expansión en el Anexo 7). Este ejercicio se realiza anualmente para la población total de afiliados en salud. Los resultados se presentan en la Tabla 6.

Similar a los resultados de RIPS, la concentración de personas con linfomas, leucemias, sarcomas y cáncer de piel se encuentra, en gran parte, entre los 19 y 44 años y en los mayores de 75 años. Para el caso de Suficiencia, la proporción de pacientes en estos grupos etarios es consistente para todo el período. Los dos grupos contienen, en promedio, el 42,1% de las personas diagnosticadas. A pesar de lo anterior, el crecimiento del número de casos en suficiencia no sigue una senda estable y presenta aumentos y reducciones significativas en los años 2017 y 2018.

En línea con lo anterior y con los resultados de RIPS, la población expandida de Suficiencia muestra que cerca del 90% de los pacientes son adultos, lo que revela que estas enfermedades tienen predominancia en pacientes adultos y adultos mayores.

**Tabla 6. Población con linfomas, leucemias, sarcoma de tejidos blandos y cáncer de piel expandida- Suficiencia 2012-2018**

Grupo etario	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0	421	468	542	611	488	1.825	51
01-04	3.287	3.809	3.815	4.196	3.603	10.210	1.375
05-14	8.759	10.065	9.908	10.761	8.963	22.397	3.811
15-18	4.093	4.557	4.980	5.121	4.162	10.519	1.845
19-44	38.315	45.460	44.092	48.389	40.597	106.497	20.521
45-49	11.542	13.172	12.563	13.634	11.238	23.289	5.994
50-54	13.240	15.900	15.550	17.288	14.787	28.165	7.649
55-59	13.781	16.206	15.913	18.479	16.341	30.711	9.491
60-64	14.131	17.086	16.930	18.584	17.861	30.635	10.824
65-69	13.289	16.204	16.663	19.881	19.003	29.665	11.442
70-74	12.615	15.626	14.982	16.954	17.098	26.161	10.676
75 o más	28.658	35.053	35.465	40.735	42.641	61.700	26.515
<b>Total</b>	<b>162.131</b>	<b>193.606</b>	<b>191.402</b>	<b>214.633</b>	<b>196.781</b>	<b>381.775</b>	<b>110.194</b>

Fuente: elaboración de los autores a partir de cálculos IETS

Por último, se realizó una búsqueda en la base de datos de MIPRES del número de personas y procedimientos VMAT e IGRT prescritos. En la Tabla 7 se presentan los resultados de esta búsqueda. A diferencia de los números de casos encontrados en los RIPS y Suficiencia el número de procedimientos y personas con prescripción de VMAT e IGRT es bajo.



De esta manera, desde los registros administrativos, solo a un pequeño porcentaje de la población con condiciones en salud objeto de VMAT se les prescribe el procedimiento. Una explicación para ello es la existencia del comparador IMRT, el cuál a pesar de ser una tecnología con menor sofisticación respecto de VMAT, hace parte del PBS y de las tecnologías de radioterapia externa.

**Tabla 7. Número de procedimientos y personas con prescripción de VMAT e IGRT**

Variable de conteo	2017	2018	2019
<b>VMAT</b>			
Número de procedimientos	67	78	11
Número de personas	60	71	10
Factor de expansión	2,01508	2,01869	2,01196
Número de personas expandido	121	143	20
<b>IGRT</b>			
Número de procedimientos	383	112	122
Número de personas	357	100	94
Factor de expansión	2,01508	2,01869	2,01196
Número de personas expandido	719	202	189

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de MIPRES y cálculos del IETS

### 3.3.2. Refinamiento de la población

El universo de la población a considerar para refinamiento se estableció mediante dos fases, en una inicial se realiza una revisión sistemática de cada una de las indicaciones tanto para VMAT como para IGRT, posteriormente se realiza validación con expertos clínicos.

#### Fase 1. Revisión de la literatura

La búsqueda de la literatura científica de las indicaciones y la intervención de radioterapia guiada por imagen (IGRT, por sus siglas en inglés) o Arcoterapia Volumétrica de Intensidad Modulada (VMAT, por sus siglas en inglés), comenzó con la definición de los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS), Encabezados de Temas Médicos (MeSH, por sus siglas en inglés), Emtree (Términos médicos de Embase) y los términos libres en español e inglés. En las indicaciones se incluyó el termino neoplasias, junto con el termino libre “Cáncer”.

Posteriormente se definió las estrategias de búsqueda, de acuerdo con la siguiente estructura de términos y operadores booleanos:

- En la tecnología de IGRT: Indicación AND Radioterapia guiada por imagen OR IGRT AND Tomografía Computarizada de Haz Cónico OR Percepción de profundidad OR Radiación estereoscópica OR Seguimiento de superficie 3D OR Marcadores Fiduciales.



- En la tecnología de VMAT: Indicación AND Arcoterapia Volumétrica de Intensidad Modulada OR VMAT.

La búsqueda se realizó en las bases de datos: Pubmed, Embase, Cochrane y Google Académico, aplicando filtros de año de publicación incluyendo el periodo 2010 – 2020, idioma español e inglés, estudios realizados en humanos, finalmente se aplicó filtros por tipo de estudio iniciando en revisiones sistemáticas, posteriormente ensayos clínicos y como último recurso estudios observacionales.

La selección de los artículos se hizo en dos momentos, el primero por el título y resumen, el segundo por texto completo donde se analizó que la indicación e intervención correspondiera a la búsqueda realizada, también se determinó que el estudio incluyera pacientes y no fuera descriptivo de la tecnología, como por ejemplo en los planes dosimétricos o descripciones imagenológicas de la tecnología. Los artículos que se incluyeron se resumieron en una tabla con los siguientes campos: Autor, Año, Tipo de cáncer, Población, Intervención, Comparador, Efectividad y Seguridad. En los anexos del documento se incluye los términos de búsqueda, los resultados de las búsquedas y las tablas de resumen de la evidencia se encuentra en el Anexo 8, Anexo 9, Anexo 10, Anexo 11 y Anexo 12.

## Fase 2. Consulta a expertos

La información seleccionada de las diferentes fuentes de información fue presentada al panel de expertos clínicos con formación en radioterapia oncológica con el fin de obtener la validación de los valores encontrados en la literatura y poder establecer una estimación del número de población que podría recibir tratamiento. Después de un proceso de discusión se ajustaron las poblaciones para los linfomas, cáncer de piel y sarcomas como se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8. Refinamiento de poblaciones para Linfomas, Cáncer de Piel y Sarcomas.**

LOCALIZACIÓN ÓRGANO / SISTEMA	METODOLOGÍA	
	IGRT	VMAT
Linfomas	Linfomas nodales.	Linfomas nodales.
Cáncer de piel	Melanoma/No melanoma	Melanoma/No melanoma
Retroperitoneal	Sarcoma retroperitoneal preoperatorio	Liposarcoma retroperitoneal primario o leiomiomasarcoma localmente avanzado, recurrente o no resecable como terapia adyuvante.



Extremidades	STB de extremidades pre y postoperatorio Osteosarcoma condroblástico grado 3 Fibromatosis de tipo desmoide	Sarcoma de tejidos blandos (STS) de las extremidades y tratados con cirugía y RT adyuvante, en estadio I-III
--------------	--	--

Fuente: IETS, 2020

El refinamiento del uso específico se realiza mediante cuestionario en línea, solicitando a los participantes clínicos de manera anónima en tiempo real durante el debate diligenciar cuestionario para cada una de las indicaciones para los diferentes tipos de radioterapia. Se toma la mediana de los puntajes descritos por los expertos (Anexo 13).

### Linfomas

Una vez se tiene el cálculo de la población con diagnóstico de linfomas, se hace el refinamiento según la necesidad de tratamiento de radioterapia, en este caso se toma el valor (microdato) de la cuenta de alto costo (CAC) 2018 de 7,6% para Linfoma no Hodgkin y 12,3% para Linfoma Hodgkin (Anexo 15) para un total de pacientes de: Linfomas No Hodgkin 156, Linfomas Hodgkin 46. Estos valores se refinan con lo consultado por los expertos clínicos (VMAT 30% e IGRT 5%) (Anexo 14) (Figura 1)

### Sarcomas

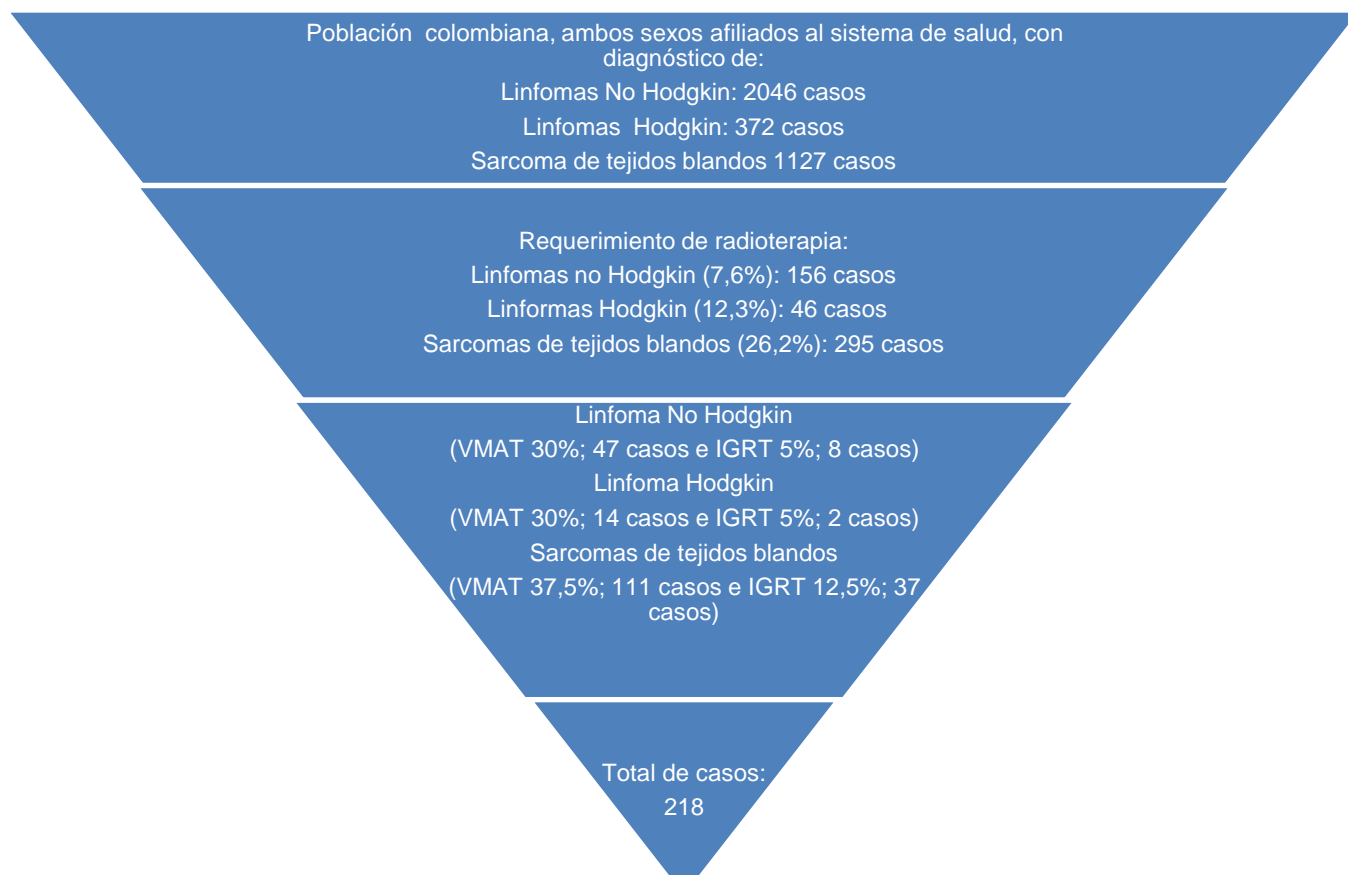
Una vez se tiene el cálculo de la población con diagnóstico de Sarcomas, se hace el refinamiento según la necesidad de tratamiento de radioterapia, en este caso se toma el valor (microdato) de la cuenta de alto costo (CAC) 2018 de 26,2% (Anexo 15) para un total de pacientes de: Sarcoma de tejidos blandos 295. Estos valores se refinan con lo consultado por los expertos clínicos (VMAT 37,5% e IGRT 12,5%) (Anexo 14) (Figura 1).

### Cáncer de Piel

Una vez se tiene el cálculo de la población con diagnóstico de cáncer de piel, se hace el refinamiento según la necesidad de tratamiento de radioterapia, en este caso se toma el valor (microdato) de la cuenta de alto costo (CAC) 2018 de 9,4% para el melanoma y 2,4% para el no melanoma (Anexo 15), para un total de pacientes de: Cáncer de piel melanoma 95 y Cáncer de piel no melanoma 100. Estos valores se refinan con lo consultado por los expertos clínicos (VMAT No aplica e IGRT 1,2%) (Anexo 14) (Figura 2).



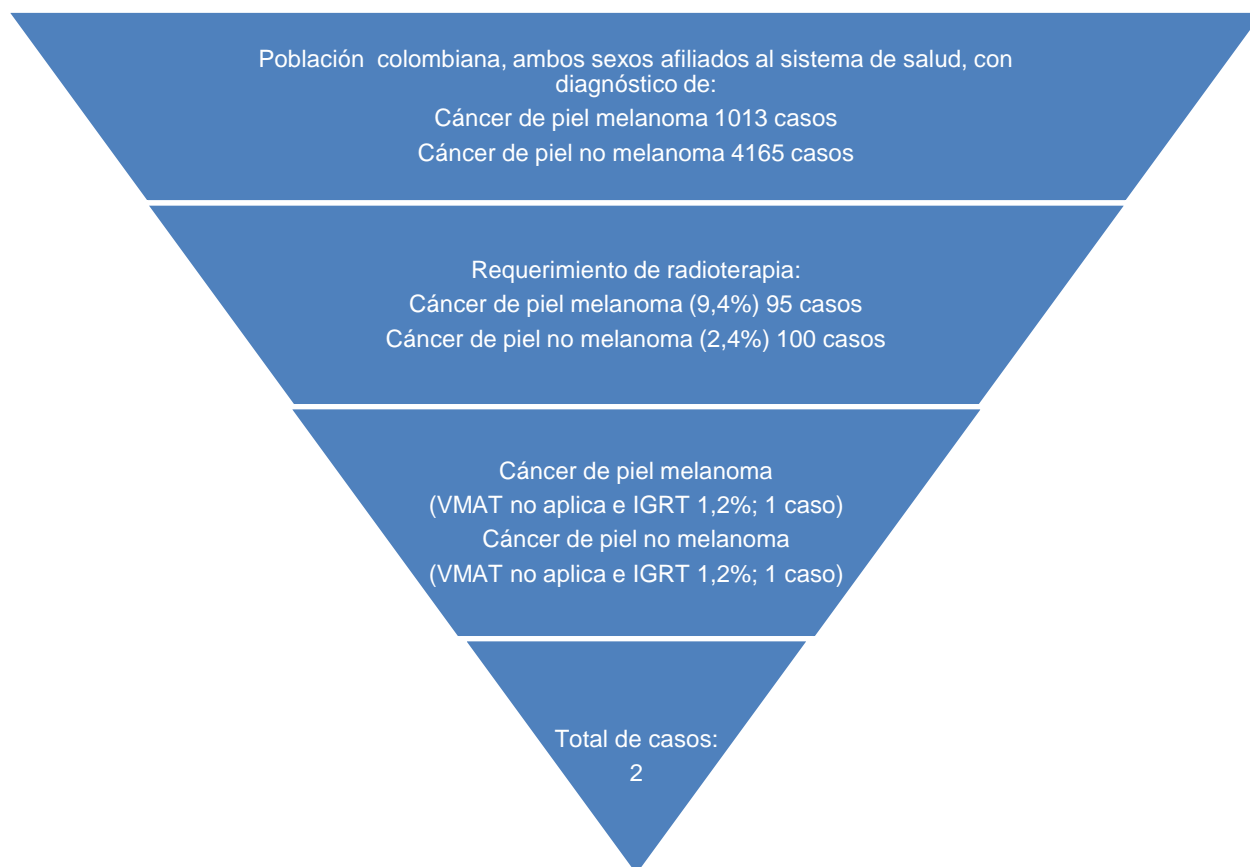
**Figura 1. Refinamiento de la población con Linfomas y Sarcomas candidata a radioterapia IGRT y VMAT**



Fuente: BDUA, Globocan, CAC (microdato) 2018, Consulta expertos.



**Figura 2. Refinamiento de la población con Cáncer de Piel a radioterapia IGRT**



Fuente: BDUA Globocan, CAC (microdato) 2018, Consulta expertos.

### 3.4. Eventos adversos

Dentro de la literatura científica analizada, el estudio desarrollado por Di Brina et al. (28) encuentra eventos adversos en el uso de tecnología IGRT y VMAT para el tratamiento de sarcomas, como se muestra en la Tabla 9. Para linfomas y cáncer de piel no se encuentran eventos adversos asociados al uso de las radioterapias evaluadas en este AIP.

**Tabla 9 Eventos adversos de VMAT e IGRT en Sarcomas**

Evento adverso	Tecnología	Autor
Toxicidad cutánea Grado III y IV	VMAT n= 71 Grado III n evento= 1 (1,4%) Grado IV n evento= 1 (1,4%)	Di Brina, 2019.





3DCRT [IGRT] n=38  
Grado III n evento= 1 (1,4%)

Fuente: IETS, 2020

## 4. Tratamientos

### 4.1. Métodos de costeo y costos

Este análisis obtuvo información de tarifas y costos procedentes de tres fuentes de información: consulta a Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), consulta a la base de Recobros 2011-2019 y consulta a la base de datos de Suficiencia de la Unidad de Pago por Capitación (UPC) 2018. Adicionalmente, se realizó la búsqueda en los manuales tarifarios, pero no se encontraron las prestaciones objeto de este AIP.

### 4.2. Costeo procedimientos

#### 4.2.1. Consulta a Instituciones Prestadoras de Servicios

Para identificar los costos en los cuales incurren las Instituciones Prestadoras de Servicios (IPS) al realizar el procedimiento de interés, se realizó una consulta a la base de datos de MIPRES para el período 2017-2019 con el objetivo de identificar las instituciones que realizaron al menos uno de los procedimientos evaluados.

Con el propósito de hacer eficiente el registro de la información solicitada a las IPS, se diseñó un aplicativo web alojado en la página web del IETS que estuvo disponible para el ingreso de los datos de las instituciones participantes del 24 de agosto hasta el 5 de octubre de 2020. La solicitud de información fue enviada por correo electrónico a cada una de las instituciones seleccionadas y se solicitó que el periodo a registrar fuera la prestación de servicios durante el último año calendario (2019). La carta de invitación que fue enviada a las instituciones participantes se presenta en el Anexo 16.

Del total de 29 IPS consultadas, 16 (55%) ingresaron al aplicativo, de estas 9 (31%) ingresaron información. Los datos reportados por las IPS señalan los costos que se encuentran en la Tabla 10.

**Tabla 10. Precios promedio reportados por IPS**

CUPS	Procedimiento	Ciudad	IPS	Precio	Precio Promedio
922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia -	Bogotá	IPS 1	\$ 11.687.000	\$ 11.562.217
		Bogotá	IPS 2	\$ 11.437.433	



	Arcoterapia de Modulación Volumétrica [VMAT]				
922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia de intensidad modulada [IMRT]	Bogotá	IPS 3	\$ 2.223	\$ 8.296.351
		Bogotá	IPS 4	\$ 9.000.000	
		Bogotá	IPS 5	\$ 11.437.433	
		Cali	IPS 6	\$ 8.042.100	
		Garzón Huila	IPS 7	\$ 13.000.000	
922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	Bogotá	IPS 8	\$ 11.000.000	\$11.218.717
		Bogotá	IPS 9	\$11.437.433	

Fuente: Elaboración de los autores a partir de reporte IPS

#### 4.2.2. Consulta base de datos de recobros 2018-2019 y suficiencia 2018

Con el objetivo de realizar una comparación de la información reportada por las EAPB al MinSalud, con las demás fuentes de información señaladas en este documento, se realizó una consulta correspondiente a los procedimientos de radioterapia IGRT y VMAT en la base de datos de Recobros 2011-2019 y Suficiencia 2018. Sin embargo, para Recobros, No solo se utilizó información de los años anteriores 2018 y 2019, dado debido a que se encontró diferencias importantes entre los precios reportados y no se logró establecer el motivo de estas diferencias

Inicialmente, se tuvo en cuenta la clasificación realizada por MinSalud en procedimientos simples y complejos, así como la forma de pago de estos. Los procedimientos simples son aquellos que no tienen asociada en la factura reportada ninguna otra prestación en salud, por lo que pueden analizarse de manera independiente. Por su parte, los procedimientos complejos son aquellos que en la factura reportada involucran otras prestaciones en salud, que son requeridas para su correcta realización.

En el caso de la base de Recobros 2011-2019 se incluyó, además del criterio del CUPS histórico, un conjunto de palabras claves relacionadas con el nombre del procedimiento, las cuales fueron validadas con los expertos clínicos que acompañaron este AIP. Posteriormente, la auditoria médica y el experto temático realizaron un proceso de validación de las observaciones obtenidas, con el fin de eliminar registros no relacionados con el procedimiento. Para la base de Suficiencia 2018, se consideraron las observaciones reportadas en la forma de reconocimiento “*Por evento*” para el cálculo de los precios unitarios.

Luego de realizar este proceso, se consolidaron las observaciones de cada año incluidas en la base de datos y se procedió a aplicar la siguiente metodología para calcular el precio unitario.



En primer lugar, se distinguieron los valores reportados para el precio unitario del procedimiento analizado. En segundo lugar, se identificaron y excluyeron todos los reportes con un valor de \$0, por no tener lógica económica. En tercer lugar, se realizó un análisis de valores atípicos con el fin de mejorar las estimaciones. Para el análisis de valores atípicos se estudiaron seis aproximaciones:

- Percentiles 0,1 y 99,9%: con base en estadísticas de orden, se consideraron como datos anómalos las observaciones menores al percentil 0,1% y las mayores al percentil 99,9% de la muestra.
- Tres desviaciones sobre la media: los datos anómalos fueron las observaciones por fuera del intervalo  $(\bar{x} \pm 3 * d.s.(x))$ , donde  $\bar{x}$  hace referencia a la media y  $d.s.(x)$  a la desviación estándar.
- Prueba de Portmanteau: a través de la comprobación de una hipótesis de normalidad, los datos anómalos hicieron referencia a las observaciones que se decidieron eliminar secuencialmente, consideradas como sospechosas.
- Aproximación no paramétrica (tres desviaciones sobre la mediana): los datos anómalos fueron las observaciones por fuera del intervalo  $(Mdn\{x\} \pm 3 * d.m.(x))$ , donde  $Mdn\{x\}$  hace referencia a la mediana y  $d.m.(x)$  a la desviación de la mediana.
- Caja de bigotes: los datos anómalos fueron las observaciones por fuera del intervalo  $(Q1 - 1,5 * (Q3 - Q1), Q3 + 1,5 * (Q3 - Q1))$ , donde Q1 hace referencia al primer cuartil y Q3 al tercer cuartil.
- Pruebas estadísticas  $E_M$  y  $L_M$ : Se probó la existencia de  $M$  outliers en un grupo de observaciones que se asume fue tomado de una población normalmente distribuida con media y varianza desconocidas.

En este AIP se decidió utilizar una combinación entre la aproximación no paramétrica y la caja de bigotes, debido a que tuvo mejores resultados relacionados con la consistencia del número de observaciones anómalas, es rápida y automática de ejecutar y disminuyó la probabilidad de terminar con una distribución con sesgos positivos o negativos significativos. Así, para el enfoque de datos atípicos se definieron las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{Valor inferior: } & \frac{1}{2} * \min_{\text{Aproximación no paramétrica}} + \frac{1}{2} * \min_{\text{Boxplot}} \\ \text{Valor superior: } & \frac{1}{2} * \max_{\text{Aproximación no paramétrica}} + \frac{1}{2} * \max_{\text{Boxplot}} \end{aligned}$$

En cuarto lugar, posterior a eliminar los datos atípicos, se actualizaron los precios de cada año a valores del 2019 con base en el Índice de Precios al Consumidor, para llevarlos a un año base común y poder compararlos. En quinto lugar, se consolidó una única malla de datos depurada, para cada base de datos uniendo las tablas de información con las observaciones de los años 2018 a 2019 en el caso de recobros y 2018 en suficiencia, de la cual se extrajeron múltiples estadísticas descriptivas. Finalmente, se utilizó como medida



de tendencia central del precio unitario la mediana de dicha malla de datos, y se tomó el primer y tercer cuartil para construir un intervalo de precios sobre la mediana.

En la Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13 se muestra el detalle de las estadísticas descriptivas y el análisis de valores atípicos para la intervención y el comparador.

**Tabla 11 Estadísticas descriptivas de precio de Radioterapia IGRT**

Radioterapia IGRT	
Número de observaciones evaluadas	86
Mínimo	\$ 6.902.700
Máximo	\$ 13.631.912
Rango	\$ 6.729.212
Media	\$ 9.256.933
Desviación Estándar	\$ 1.540.570
Coeficiente de variación	17%
Moda	\$ 9.653.400
<b>Mediana</b>	<b>\$ 9.653.400</b>
Coeficiente de asimetría	0,80
Curtosis	0,91
<b>Primer cuartil</b>	<b>\$ 7.967.688</b>
<b>Tercer cuartil</b>	<b>\$ 10.172.400</b>
Rango intercuartílico	\$ 2.204.712

Fuente: elaboración propia a partir de datos Recobros 2018-2019

**Tabla 12 Estadísticas descriptivas de precio de Radioterapia VMAT**

Radioterapia VMAT	
Número de observaciones	25
Mínimo	11.418.000
Máximo	16.049.660
Rango	4.631.660
Media	\$ 13.752.937,96
Desviación Estándar	\$ 1.462.687,71
Desviación Mediana	\$ 1.180.531,33
Coeficiente de variación	10,64%
Moda	\$ 12.966.696,00
<b>Mediana</b>	<b>\$ 13.742.020,76</b>
Coeficiente de asimetría	0,13
Curtosis	-0,85
<b>Primer cuartil</b>	<b>\$ 12.711.348,00</b>
<b>Tercer cuartil</b>	<b>\$ 14.698.910,40</b>
Rango intercuartílico	\$ 1.987.562,40

Fuente: elaboración propia a partir de datos Recobros 2018-2019



**Tabla 13. Estadísticas descriptivas de precio de Radioterapia IMRT**

Radioterapia IMRT	
Número de observaciones finales	1.785
Mínimo	\$ 1.951.116
Máximo	\$ 16.562.992
Rango	\$ 14.611.876
Media	\$ 10.044.063
Desviación estándar	\$ 2.962.766
Coeficiente de variación	29,50%
Moda	\$ 8.304.000
<b>Mediana</b>	<b>\$ 8.823.000</b>
Coeficiente de asimetría	0,38
Curtosis	1,96
<b>Primer cuartil</b>	<b>\$ 7.852.470</b>
<b>Tercer cuartil</b>	<b>\$ 12.704.591</b>
Rango intercuartílico	\$ 4.852.121

Fuente: elaboración propia a partir de datos Suficiencia 2018

#### **4.2.3. Selección de costos**

Para este AIP se seleccionó como fuente de costos de radioterapia IGRT y VMAT la base de datos de recobros, lo anterior por su robustez frente a la consulta a IPS y porque contiene más información para distintos años. Para el costo de radioterapia IMRT se seleccionó la fuente de Suficiencia del año 2018 y para el costeo de eventos adversos se tomó la base de Suficiencia del periodo 2012-2018 y SISMED 2019.

#### **4.2.4. Costeo eventos adversos**

Para realizar el cálculo de los costos de los procedimientos utilizados en el manejo de las complicaciones asociadas a los procedimientos evaluados en este AIP, se tomó como fuente la base de datos de Suficiencia 2012-2018 para los procedimientos y SISMED 2019 para medicamentos. El costeo detallado de los eventos adversos se encuentra en el Anexo 17.

Para realizar el cálculo de los costos de los procedimientos utilizados en el manejo de las complicaciones asociadas a los procedimientos evaluados en este AIP, se siguió la misma metodología del costeo de procedimientos y la metodología de costeo de medicamentos del manual de elaboración de AIP del IETS (5). En la Tabla 14 se presentan los resultados



del costeo de los eventos adversos asociados al uso de la tecnología IGRT y VMAT para sarcomas.

**Tabla 14. Costos del manejo de los eventos adversos asociados a radioterapia VMAT**

CUPS	Recurso	Unidad	Frecuencia	Precio inferior	Precio base	Precio superior
NA	Toxicidad cutánea grado III	1	1	\$ 76.748	\$ 124.339	\$ 219.330
NA	Toxicidad cutánea grado IV	1	1	\$ 878.217	\$ 1.367.697	\$ 1.785.847

Fuente: elaboración propia

## 5. Modelo

Esta sección expone los supuestos usados en la estimación del modelo de impacto presupuestal de la eventual financiación de los procedimientos analizados en este documento con cargo a la UPC.

### 5.1. Datos del modelo

A partir de la estimación poblacional y de costos de las tecnologías descritas en las secciones anteriores, se determinaron los insumos necesarios para el cálculo del AIP. Para este documento, la información se sintetiza en dos grupos, como se muestra en las Tabla 15 y Tabla 16. La separación en dichos grupos dentro de este AIP obedeció al uso de las tecnologías IGRT y VMAT en las condiciones en salud analizadas.

**Tabla 15 Datos del modelo para radioterapia IGRT y VMAT para linfomas y sarcomas**

<b>Población objetivo (número de casos refinados)</b>	218				
<b>Costo total tratamiento(s) (por persona)</b>	<b>CUPS</b>	<b>NOMBRE TECNOLOGÍA</b>	<b>PRECIO INFERIOR</b>	<b>PRECIO BASE</b>	<b>PRECIO SUPERIOR</b>
	922444	IMRT	\$ 7.852.470	\$ 8.823.000	\$ 12.704.591
	922445	IGRT	\$ 7.967.688	\$ 9.653.400	\$ 10.172.400
	922446	VMAT	\$ 12.711.348	\$ 13.742.021	\$ 14.698.910
<b>Frecuencia anual</b>	1 (una en el año)				

Fuente: elaboración propia



**Tabla 16 Datos del modelo para radioterapia IGRT para cáncer de piel melanoma y no melanoma**

<b>Población objetivo (número de casos refinados)</b>	2				
<b>Costo total tratamiento(s) (por persona)</b>	<b>CUPS</b>	<b>NOMBRE TECNOLOGÍA</b>	<b>PRECIO INFERIOR</b>	<b>PRECIO BASE</b>	<b>PRECIO SUPERIOR</b>
	922444	IMRT	\$ 7.852.470	\$ 8.823.000	\$ 12.704.591
	922445	IGRT	\$ 7.967.688	\$ 9.653.400	\$ 10.172.400
<b>Frecuencia anual</b>	1 (una en el año)				
<b>Costos de los eventos adversos</b>	<b>Evento adverso</b>		<b>Precio Inferior</b>	<b>Precio Base</b>	<b>Precio Superior</b>
	Toxicidad cutánea grado III		\$ 76.748	\$ 124.339	\$ 219.330
	Toxicidad cutánea grado IV		\$ 878.217	\$ 1.367.697	\$ 1.785.847

Fuente: elaboración propia

## 5.2. Escenarios

Teniendo en cuenta el marco del mecanismo técnico-científico para la ampliación progresiva de los Beneficios en Salud financiados con recursos de la Unidad de Pago por Capitación y la definición de la lista de exclusiones, establecido en el artículo 15 de la Ley 1751 de 2015, los escenarios de participación de este AIP se estructuraron de la siguiente manera.

### 5.2.1. Escenario 1 a partir de registros administrativos

Para la elaboración de los escenarios desde la base de datos de recobros, MIPRES y Suficiencia, se partió de una clasificación por condición en salud para cada registro de prestación, considerando que el uso de la tecnología es excluyente. Para ello, se hizo uso del CIE-10 a cuatro dígitos, usando solo los registros únicos correspondientes a las condiciones de interés, de acuerdo con la identificación de CIE-10 del Anexo 6. En el caso que una persona tenga asociada más de un CIE-10 se mantuvo como registro para el primer diagnóstico por orden cronológico.

A partir de dicha clasificación por diagnóstico de las prestaciones, se estimó la tasa de variación para los años 2015-2018 y se calcularon las proyecciones del uso de las tecnologías IGRT y VMAT para los años 1, 2 y 3. Para la tecnología IGRT no se encontraron recobros asociados a los CIE-10 de cáncer de piel melanoma y no melanoma, razón por la cual se hizo uso de datos de MIPRES, pues la tecnología si está indicada en dichas condiciones. La Tabla 17 y Tabla 18 presentan los escenarios de adopción de las tecnologías, para cada grupo de condiciones en salud, ante una eventual financiación de estas con recursos a cargo a la UPC.

**Tabla 17 Escenarios de participación-registros administrativos linfomas y sarcomas**

Fuente	CUPS	Tecnología	2015	2016	2017	2018	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	Tasa de variación
--------	------	------------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------------------



Recobros/Suficiencia	922444	IMRT	141	203	145	61	99,4%	99,8%	99,9%	-28,5%
Recobros	922446	VMAT*	0	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	
Recobros	922445	IGRT	9	13	5	1	0,6%	0,2%	0,1%	-75,5%

Fuente: elaboración de los autores a partir de registros administrativos entre 2015 y 2018

\*Para la tecnología VMAT no se encontraron registros en recobros y solo una prestación en MIPRES

**Tabla 18 Escenarios de participación-registros administrativos cáncer de piel melanoma y no melanoma**

Fuente	CUPS	Tecnología	2015	2016	2017	2018	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	Tasa de variación
Recobros/Suficiencia	922444	IMRT	56	89	56	26	96,6%	98,4%	99,3%	-27,7%
MIPRES	922445	IGRT	0	0	6	2	3,4%	1,6%	0,7%	-66,7%

Fuente: elaboración de los autores a partir de registros administrativos entre 2015 y 2018

### 5.2.2. Escenario 2 a partir de consulta a expertos

Para el escenario dos, se realizó una consulta a expertos acerca de la distribución de la población objetivo entre las tecnologías evaluadas, considerando la disponibilidad de las tres tecnologías en los beneficios en salud con cargo a la UPC, los equipos y el personal para administrar los procedimientos. Los resultados de esta consulta se presentan en la Tabla 19 y Tabla 20. A diferencia de las participaciones encontradas en las bases administrativas, los expertos clínicos consideran que la adopción de las tecnologías IGRT y VMAT será a una velocidad más alta.

**Tabla 19 Escenarios de participación-consulta a expertos- linfomas y sarcomas**

CUPS	Tecnología	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
922444	IMRT	22,9%	14,3%	11,6%
922445	IGRT	42,8%	48,6%	50,5%
922446	VMAT	34,3%	37,1%	37,9%

Fuente: elaboración de los autores a partir de registros administrativos monitoreos entre 2015 y 2018

**Tabla 20 Escenarios de participación-consulta a expertos- cáncer de piel melanoma y no melanoma**

CUPS	Tecnología	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
922444	IMRT	52,9%	44,3%	37,1%
922445	IGRT	47,1%	55,7%	62,9%

Fuente: elaboración de los autores a partir de registros administrativos monitoreos entre 2015 y 2018

## 6. Resultados

Esta sección presenta los resultados de la estimación del impacto presupuestal de la eventual financiación de las tecnologías IGRT y VMAT con recursos con cargo a la UPC. La Tabla 21 reporta los resultados para el tratamiento de linfomas y sarcomas. El costo





actual del tratamiento de estas condiciones con radioterapia externa IMRT es de \$1.799.892.000,00. Para el escenario 1 el costo base se estimó en \$1.800.910.540,27 para el año 1, en \$1.835.530.170,55 para el año 2 y en \$1.879.476.245,98, para el año 3. En cuanto al esfuerzo presupuestal, en el año 1 se estimó un impacto base de \$1.018.540,27, para el año 2 de \$34.619.630,28 y para el año 3 de \$43.946.075,43.

**Tabla 21 Impacto presupuestal de inclusión de las tecnologías, linfomas y sarcomas- escenario1**

Costo Actual del Tratamiento por Año		
Costo Inferior	Costo Base	Costo Superior
\$1.601.903.880,00	\$1.799.892.000,00	\$2.591.736.564,00

Costo del Tratamiento en la Distribución de Mercado del Escenario 1			
	Costo Inferior	Costo Base	Costo Superior
<b>Año 1</b>	\$1.602.046.221,99	\$1.800.910.540,27	\$2.588.640.920,65
<b>Año 2</b>	\$1.633.362.137,67	\$1.835.530.170,55	\$2.641.502.813,92
<b>Año 3</b>	\$1.672.600.880,30	\$1.879.476.245,98	\$2.705.539.180,36

Impacto Presupuestal del Tratamiento			
	Impacto Inferior	Impacto Base	Impacto Superior
<b>Año 1</b>	\$142.341,99	\$1.018.540,27	-\$3.095.643,35
<b>Año 2</b>	\$31.315.915,68	\$34.619.630,28	\$52.861.893,27
<b>Año 3</b>	\$39.238.742,63	\$43.946.075,43	\$64.036.366,44

Fuente: estimaciones herramienta computacional IETS

Los resultados presentados en la Tabla 22 indican que en el escenario 2 se encuentra un costo base de \$2.218.203.220,63 para el año 1, de \$2.300.506.380,34 para el año 2 y de \$2.367.592.293,87 para el año 3. En cuanto al esfuerzo presupuestal, en el año 1 se estimó un impacto base de \$418.311.220,63, en el año 2 de \$82.303.159,71 y en el año 3 de \$67.085.913,54.

**Tabla 22 Impacto presupuestal de inclusión de las tecnologías, linfomas y sarcomas- escenario 2**

Costo del Tratamiento en la Distribución de Mercado del Escenario 2			
	Costo Inferior	Costo Base	Costo Superior
<b>Año 1</b>	\$1.952.978.511,09	\$2.218.203.220,63	\$2.512.424.781,88
<b>Año 2</b>	\$2.021.051.129,26	\$2.300.506.380,34	\$2.542.955.112,60
<b>Año 3</b>	\$2.078.407.034,49	\$2.367.592.293,87	\$2.597.294.646,17

Impacto Presupuestal del Tratamiento			
--------------------------------------	--	--	--



	Impacto Inferior	Impacto Base	Impacto Superior
<b>Año 1</b>	\$351.074.631,09	\$418.311.220,63	-\$79.311.782,12
<b>Año 2</b>	\$68.072.618,18	\$82.303.159,71	\$30.530.330,72
<b>Año 3</b>	\$57.355.905,23	\$67.085.913,54	\$54.339.533,57

Fuente: estimaciones herramienta computacional IETS

Para el caso de cáncer de piel melanoma y no melanoma, el costo actual del tratamiento es de \$26.469.000,00. La Tabla 23 presenta los resultados para el escenario 1 con un costo base estimado en \$26.553.700,80 para el año 1, \$26.508.859,20 para el año 2 y \$8.828.812,80 para el año 3. En cuanto al esfuerzo presupuestal, en el año 1 se estimó un impacto base de \$84.700,80, en el año 2 de -\$44.841,60 y en el año 3 de -\$17.680.046,40.

**Tabla 23 Impacto presupuestal de inclusión de las tecnologías, cáncer de piel melanoma y no melanoma- escenario 1**

Costo Actual del Tratamiento por Año			
Costo Inferior		Costo Base	Costo Superior
\$23.557.410,00		\$26.469.000,00	\$38.113.773,00

Costo del Tratamiento en la Distribución de Mercado del Escenario 1			
	Costo Inferior	Costo Base	Costo Superior
<b>Año 1</b>	\$23.569.162,24	\$26.553.700,80	\$37.855.489,52
<b>Año 2</b>	\$23.562.940,46	\$26.508.859,20	\$37.992.227,83
<b>Año 3</b>	\$7.853.276,53	\$8.828.812,80	\$12.686.865,66

Impacto Presupuestal del Tratamiento			
	Impacto Inferior	Impacto Base	Impacto Superior
<b>Año 1</b>	\$11.752,24	\$84.700,80	-\$258.283,48
<b>Año 2</b>	-\$6.221,77	-\$44.841,60	\$136.738,31
<b>Año 3</b>	-\$15.709.663,94	-\$17.680.046,40	-\$25.305.362,17

Fuente: estimaciones herramienta computacional IETS

Los resultados para el escenario 2 de cáncer de piel melanoma y no melanoma, se presentan en la Tabla 24. El costo base para el año 1 es de \$27.642.355,20, para el año 2 de \$27.856.598,40 y para el año 3 de \$9.345.321,60. En cuanto al esfuerzo presupuestal se estimó un impacto base de \$1.173.355,20 en el año 1, un impacto base de \$214.243,20 para el año 2 y de -\$18.511.276,80 en el año 3.



**Tabla 24 Impacto presupuestal de inclusión de las tecnologías, cáncer de piel melanoma y no melanoma- escenario 2**

Costo del Tratamiento en la Distribución de Mercado del Escenario 2			
	Costo Inferior	Costo Base	Costo Superior
Año 1	\$23.720.213,03	\$27.642.355,20	\$34.535.787,12
Año 2	\$23.749.939,28	\$27.856.598,40	\$33.882.481,84
Año 3	\$7.924.942,12	\$9.345.321,60	\$11.111.842,86

Impacto Presupuestal del Tratamiento			
	Impacto Inferior	Impacto Base	Impacto Superior
Año 1	\$162.803,03	\$1.173.355,20	-\$3.577.985,88
Año 2	\$29.726,24	\$214.243,20	-\$653.305,28
Año 3	-\$15.824.997,16	-\$18.511.276,80	-\$22.770.638,98

Fuente: estimaciones herramienta computacional IETS

El costo consolidado para ambos grupos de condiciones en salud para el escenario 1 se presenta en la Tabla 25. El costo del escenario actual es de \$ 1.826.361.000,00. Por su parte, para el escenario 1 se estimó un costo base de \$ 1.827.464.241,07 en el año 1, de \$ 1.862.039.029,75 en el año 2 y de \$ 1.888.305.058,78 en el año 3. En cuanto al esfuerzo presupuestal, en el año 1 se estimó un impacto base de \$ 1.103.241,07, en el año 2 de \$ 34.574.788,68 y en el año 3 de \$ 26.266.029,03.

**Tabla 25. Impacto presupuestal consolidado de inclusión de las tecnologías, linfomas, sarcomas y cáncer de piel-escenario 1**

Costo Actual del Tratamiento por Año			
Costo Inferior		Costo Base	Costo Superior
\$ 1.625.461.290,00		\$ 1.826.361.000,00	\$ 2.629.850.337,00

Costo del Tratamiento en la Distribución de Mercado del Escenario 1			
	Costo Inferior	Costo Base	Costo Superior
Año 1	\$ 1.625.615.384,22	\$ 1.827.464.241,07	\$ 2.626.496.410,17
Año 2	\$ 1.656.925.078,13	\$ 1.862.039.029,75	\$ 2.679.495.041,75
Año 3	\$ 1.680.454.156,82	\$ 1.888.305.058,78	\$ 2.718.226.046,02

Impacto Presupuestal del Tratamiento			
--------------------------------------	--	--	--



	Impacto Inferior	Impacto Base	Impacto Superior
Año 1	\$ 154.094,22	\$ 1.103.241,07	-\$ 3.353.926,83
Año 2	\$ 31.309.693,91	\$ 34.574.788,68	\$ 52.998.631,58
Año 3	\$ 23.529.078,69	\$ 26.266.029,03	\$ 38.731.004,27

Fuente: estimaciones herramienta computacional IETS

Finalmente, la Tabla 26 resume el costo consolidado para ambos grupos de condiciones en salud para el escenario 2. El costo base para el año 1 es de \$ 2.245.845.575,83, para el año 2 de \$ 2.328.362.978,74 y para el año 3 de \$ 2.376.937.615,47. En cuanto al esfuerzo presupuestal, en el año 1 se estimó un impacto base de \$ 419.484.575,83, en el año 2 un ahorro de -\$ 82.517.402,91 y en el año 3 un impacto de \$ 48.574.636,74.

**Tabla 26. Impacto presupuestal consolidado de inclusión de las tecnologías, linfomas, sarcomas y cáncer de piel-escenario 2**

Costo del Tratamiento en la Distribución de Mercado del Escenario 2			
	Costo Inferior	Costo Base	Costo Superior
Año 1	\$ 1.976.698.724,12	\$ 2.245.845.575,83	\$ 2.546.960.569,00
Año 2	\$ 2.044.801.068,54	\$ 2.328.362.978,74	\$ 2.576.837.594,44
Año 3	\$ 2.086.331.976,61	\$ 2.376.937.615,47	\$ 2.608.406.489,03

Impacto Presupuestal del Tratamiento			
	Impacto Inferior	Impacto Base	Impacto Superior
Año 1	\$ 351.237.434,12	\$ 419.484.575,83	-\$ 82.889.768,00
Año 2	-\$ 68.102.344,42	-\$ 82.517.402,91	-\$ 29.877.025,44
Año 3	\$ 41.530.908,07	\$ 48.574.636,74	\$ 31.568.894,59

Fuente: estimaciones herramienta computacional IETS

## 7. Consideraciones especiales

El impacto presupuestal consolidado del escenario 1 para el primer año de financiación de los procedimientos con cargo a la UPC es aproximadamente el 0,0051% del presupuesto del sector salud para 2021. En el caso del escenario 2, el esfuerzo presupuestal para el primer año representa el 0,0062% del presupuesto para 2021.

Un limitante en el desarrollo del AIP fue la ausencia de información detallada del uso de las distintas radioterapias. En particular, no se encontraron fuentes distintas a los expertos para identificar la distribución de los pacientes con indicación de radioterapia entre las tres tecnologías consideradas en este documento.

Otra limitación que se enfrentó en la elaboración del análisis fue la falta de registros o reportes de información acerca de la disponibilidad de equipos para la administración de



las radioterapias IGRT y VMAT. Esto impidió realizar un análisis más detallado de la velocidad de adopción de las tecnologías evaluadas, ante una eventual financiación de estas tecnologías con recursos cargados a la UPC.



## 8. Bibliografía

1. Yu CM, Wang L, Chau E, Chan RHW, Kong SL, Tang MO, et al. Intrathoracic impedance monitoring in patients with heart failure: Correlation with fluid status and feasibility of early warning preceding hospitalization. *Circulation*. 2005;112(6):841–8.
2. Bogart JA, Recht A, Mehta MP, Tinkle CL, Ng AK. CLINICAL RADIATION ONCOLOGY. FIFTH EDIT. Inc. E, editor. Philadelphia, PA 19103-2899; 2020. 2300 p.
3. Ríos PME de los. ONCOLOGÍA. TÓPICOS SELECTOS. Acad. Dr. Editorial Alfil SA de C V, editor. Colección “Medicina de Excelencia”. Mexico DF; 2013. 385 p.
4. Rivera, Diana Esperanza. Fernández, Ena Cristina. Rengifo AM. Manual de Participación y Deliberación. IETS. Bogota D.C; 2014.
5. Avila Reina Adriana MMA. Manual para la elaboración de análisis de impacto presupuestal. Bogotá D.C.: IETS; 2014. Bogota D.C; 2014.
6. Govindan Ramaswamy. Morgensztern Daniel. The Washington Manual® of Oncology. Wolters Kluwer. Mexico DF; 2016. 816 p.
7. Staffurth J. A Review of the Clinical Evidence for Intensity-modulated Radiotherapy. *Clin Oncol*. octubre de 2010;22(8):643–57.
8. De Neve W, De Gersem W, Madani I. Rational Use of Intensity-Modulated Radiation Therapy: The Importance of Clinical Outcome. *Semin Radiat Oncol*. enero de 2012;22(1):40–9.
9. Instituto Nacional de Cancerología. Información de Cáncer de Colombia. 2020.
10. Romero P, Villafranca E, Rico M, Manterola A, Vila MT, Domínguez MA. Radioterapia guiada por imagen: Impacto clínico . Vol. 32, Anales del Sistema Sanitario de Navarra . scieloes ; 2009. p. 33–7.
11. Korreman S, Rasch C, McNair H, Verellen D, Oelfke U, Maingon P, et al. The European Society of Therapeutic Radiology and Oncology-European Institute of Radiotherapy (ESTRO-EIR) report on 3D CT-based in-room image guidance systems: a practical and technical review and guide. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol*. febrero de 2010;94(2):129–44.
12. Kotte ANTJ, Hofman P, Lagendijk JJW, van Vulpen M, van der Heide UA. Intrafraction motion of the prostate during external-beam radiation therapy: analysis of 427 patients with implanted fiducial markers. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. octubre de 2007;69(2):419–25.
13. van der Heide UA, Kotte ANTJ, Dehdashti H, Hofman P, Lagendijk JJW, van Vulpen M. Analysis of fiducial marker-based position verification in the external beam radiotherapy of patients with prostate cancer. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol*. enero de 2007;82(1):38–45.
14. Bissonnette J-P, Moseley D, White E, Sharpe M, Purdie T, Jaffray DA. Quality assurance for the geometric accuracy of cone-beam CT guidance in radiation



therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2008;71(1 Suppl):S57-61.

15. Yoo S, Kim G-Y, Hammoud R, Elder E, Pawlicki T, Guan H, et al. A quality assurance program for the on-board imagers. *Med Phys*. noviembre de 2006;33(11):4431–47.
16. Zelefsky MJ, Kollmeier M, Cox B, Fidaleo A, Sperling D, Pei X, et al. Improved clinical outcomes with high-dose image guided radiotherapy compared with non-IGRT for the treatment of clinically localized prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. septiembre de 2012;84(1):125–9.
17. Nguyen NP, Kratz S, Lemanski C, Vock J, Vinh-Hung V, Gorobets O, et al. Image-guided radiotherapy for locally advanced head and neck cancer. *Front Oncol*. 2013;3:172.
18. Gill S, Thomas J, Fox C, Kron T, Rolfo A, Leahy M, et al. Acute toxicity in prostate cancer patients treated with and without image-guided radiotherapy. *Radiat Oncol*. octubre de 2011;6:145.
19. International Atomic Energy Agency. Introduction of Image Guided Radiotherapy into Clinical Practice. Vienna: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY; 2019. (Human Health Reports).
20. Dieterich S, Ford E, Pavord D, Zeng J. IMRT and VMAT. *Pract Radiat Oncol Phys*. 2016;(Mlc):221–7.
21. Hartford AC, Palisca MG, Eichler TJ, Beyer DC, Devineni VR, Ibbott GS, et al. American Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ASTRO) and American College of Radiology (ACR) Practice Guidelines for Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT). *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2009;73(1):9–14.
22. Commissie N, Stralingsdosimetrie V. Code of Practice for the Quality Assurance and Control for Intensity Modulated Radiotherapy Disclaimer regarding NCS reports. 2013;(June).
23. Fraass BA, Eisbruch A, Feng M. Intensity-Modulated and Image-Guided Radiation Therapy. Fourth Edi. Clinical Radiation Oncology. Elsevier Inc.; 2015. 294-324.e5 p.
24. Evans SB, Fraass BA, Berner P, Collins KS, Nurushev T, O'Neill MJ, et al. Standardizing dose prescriptions: An ASTRO white paper. *Pract Radiat Oncol*. 2016;6(6):e369–81.
25. Hernández JJC, Sánchez CAR, Morillo EB, Sánchez EF. Oncología Clínica [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2017. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=G9zQDwAAQBAJ>
26. Mitchell RN, Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Compendio de Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2017. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=0k2wDgAAQBAJ>
27. Organización Mundial de la Salud. International Agency for Cancer Research. Globocan 2018.Cifras y estimaciones de cáncer en Colombia. 2018. 2018;380:2204.
28. Di Brina L, Navarria P, D'Agostino GR, De Rose F, Iftode C, Clerici E, et al. Adjuvant RT for soft tissue sarcomas: volumetric modulated arc therapy vs 3D conformal





- radiotherapy. En: Radiotherapy and Oncology. ELSEVIER IRELAND LTD ELSEVIER HOUSE, BROOKVALE PLAZA, EAST PARK SHANNON, CO ...; 2019. p. S865–6.
29. Cibula D, Pötter R, Planchamp F, Avall-Lundqvist E, Fischerova D, Haie-Meder C, et al. The European Society of Gynaecological Oncology/European Society for Radiotherapy and Oncology/European Society of Pathology Guidelines for the Management of Patients with Cervical Cancer. *Virchows Arch* [Internet]. junio de 2018 [citado el 14 de agosto de 2020];472(6):919–36. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29725757>
  30. Murillo Ramirez E, Solorzano Tiscareño FJ, Medina Mora I, Muñoz Miramontes EH. Diagnóstico y Tratamiento de cáncer pulmonar de células no pequeñas. *Cenetec* [Internet]. 2019 [citado el 14 de agosto de 2020]; Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-030-19/ER.pdf>
  31. Guckenberger M, Andratschke N, Dieckmann K, Hoogeman MS, Hoyer M, Hurkmans C, et al. ESTRO ACROP consensus guideline on implementation and practice of stereotactic body radiotherapy for peripherally located early stage non-small cell lung cancer. *Radiother Oncol* [Internet]. 2017 [citado el 14 de agosto de 2020];124(1):11–7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28687397>
  32. Castillo Vargas RA, Martínez Martínez G, Sat Muñoz D, Medécigo Micete C. Diagnóstico y tratamiento del sarcoma de tejidos blandos en extremidades y retroperitoneo en adulto. *Cenetec* [Internet]. 2015 [citado el 14 de agosto de 2020]; Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/IMSS-286-10/ER.pdf>
  33. Le Péchoux C, Moureau-Zabotto L, Llacer C, Ducassou A, Sargos P, Sunyach MP, et al. [Radiotherapy of adult soft tissue sarcoma]. *Cancer Radiother* [Internet]. septiembre de 2016 [citado el 7 de septiembre de 2020];20 Suppl:S235-43. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27523415>
  34. Kasper B, Baumgarten C, Garcia J, Bonvalot S, Haas R, Haller F, et al. An update on the management of sporadic desmoid-type fibromatosis: a European Consensus Initiative between Sarcoma PATients EuroNet (SPAEN) and European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC)/Soft Tissue and Bone Sarcoma Group (STBSG). *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol* [Internet]. el 1 de octubre de 2017 [citado el 14 de agosto de 2020];28(10):2399–408. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28961825>
  35. Nice. Prostate cancer: diagnosis and management. *Nice* [Internet]. 2019 [citado el 14 de agosto de 2020]; Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng131/resources/prostate-cancer-diagnosis-and-management-pdf-66141714312133>
  36. Morgan SC, Hoffman K, Loblaw DA, Buyyounouski MK, Patton C, Barocas D, et al. Hypofractionated Radiation Therapy for Localized Prostate Cancer: An ASTRO, ASCO, and AUA Evidence-Based Guideline. *J Urol* [Internet]. el 11 de octubre de 2018 [citado el 14 de agosto de 2020];j.juro.2018.10.001. Disponible en: <http://www.jurology.com/doi/10.1016/j.juro.2018.10.001>
  37. Chile. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. División de Prevención y Control de Enfermedades. Departamento Manejo Integral de Cáncer y otros Tumores. Guía clínica AUGÉ: cáncer de próstata en personas de 15 años y más.





Minist salud Chile [Internet]. 2015 [citado el 14 de agosto de 2020]; Disponible en: <http://www.repositoriodigital.minsal.cl/handle/2015/533>

38. NCCN. Anal Carcinoma. Natl Compr cancer Netw. 2020;2.
39. NCCN. Colon Cancer. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.4. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/colon.pdf#Page=11](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/colon.pdf#Page=11)
40. NCCN. Gastric Cancer. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.2. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/gastric.pdf#Page=14](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/gastric.pdf#Page=14)
41. NCCN. Rectal Cancer. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.6. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/rectal.pdf#Page=13](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/rectal.pdf#Page=13)
42. NCCN. Central Nervous System Cancers. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.2. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/cns.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/cns.pdf)
43. NCCN. Thyroid Carcinoma. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.2. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/thyroid.pdf#Page=22](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/thyroid.pdf#Page=22)
44. NCCN. Dermatofibrosarcoma protuberans. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.1. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/dfsp.pdf#Page=6](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/dfsp.pdf#Page=6)
45. NCCN. Merkel Cell Carcinoma. Natl Compr cancer Netw [Internet]. 2019;V.1. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/mcc.pdf#Page=7](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/mcc.pdf#Page=7)
46. NCCN. Squamous Cell Skin Cancer. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.2. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/squamous.pdf#Page=11](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/squamous.pdf#Page=11)
47. NCCN. Prostate Cancer. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.2. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/prostate.pdf#Page=18](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/prostate.pdf#Page=18)
48. NCCN. Bladder Cancer. Natl Compr cancer Netw. 2020;V.6.
49. NCCN. Hodgkin Lymphoma. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.2. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/hodgkins.pdf#Page=13](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/hodgkins.pdf#Page=13)
50. NCCN. Soft Tissue Sarcoma. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.2. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/sarcoma.pdf#Page=14](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/sarcoma.pdf#Page=14)
51. NCCN. Malignant Pleural Mesothelioma. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2019 [citado el 14 de agosto de 2020];V.1. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/mpm.pdf#Page=7](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/mpm.pdf#Page=7)



52. NCCN. Non-Small Cell Lung Cancer. Natl Compr Cancer Netw [Internet]. 2020 [citado el 14 de agosto de 2020];V.6. Disponible en: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/nscl.pdf#Page=42](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/nscl.pdf#Page=42)
53. Matoba M, Oota K, Toyoda I, Kitadate M, Watanabe N, Tonami H. Usefulness of 4D-CT for radiation treatment planning of gastric MZBCL/MALT. *J Radiat Res.* 2012;53(2):333–7.
54. Aristophanous M, Chi P-CM, Kao J, Williamson R, Tung S, Andraos T, et al. Deep-Inspiration Breath-Hold Intensity Modulated Radiation Therapy to the Mediastinum for Lymphoma Patients: Setup Uncertainties and Margins. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* enero de 2018;100(1):254–62.
55. Reinartz G, Haverkamp U, Wullenkord R, Lehrich P, Kriz J, Büther F, et al. 4D-Listmode-PET-CT and 4D-CT for optimizing PTV margins in gastric lymphoma: Determination of intra- and interfractional gastric motion. *Strahlenther Onkol.* mayo de 2016;192(5):322–32.
56. Toya R, Saito T, Shimohigashi Y, Yotsuji Y, Matsuyama T, Watakabe T, et al. Four-dimensional cone-beam computed tomography-guided radiotherapy for gastric lymphoma. *Jpn J Radiol.* febrero de 2018;36(2):159–63.
57. Fischer-Valuck BW, Green O, Mazur T, Li H, Chundury A, Rao YJ, et al. Magnetic resonance image guided radiation therapy for primary splenic diffuse large B-cell lymphoma: A teaching case. *Pract Radiat Oncol.* 2017;7(1):e23–6.
58. Zelenetz AD, Gordon LI, Abramson JS, Advani RH, Bartlett NL, Caimi PF, et al. NCCN guidelines insights: B-cell lymphomas, version 3.2019: featured updates to the NCCN guidelines. *J Natl Compr Cancer Netw.* 2019;17(6):650–61.
59. Hanna C, Featherstone C, Smith S. PV-0043: Radiotherapy to the mediastinum in Hodgkin's lymphoma: Is B-VMAT the only arc solution? *Radiother Oncol* [Internet]. el 1 de mayo de 2017;123:S18–9. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0167-8140\(17\)30487-5](https://doi.org/10.1016/S0167-8140(17)30487-5)
60. Wang D, Zhang Q, Eisenberg BL, Kane JM, Li XA, Lucas D, et al. Significant Reduction of Late Toxicities in Patients With Extremity Sarcoma Treated With Image-Guided Radiation Therapy to a Reduced Target Volume: Results of Radiation Therapy Oncology Group RTOG-0630 Trial. *J Clin Oncol* [Internet]. el 10 de julio de 2015 [citado el 26 de agosto de 2020];33(20):2231–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25667281>
61. Mo Z, Zhang T, Zhang Y, Xiang Z, Yan H, Zhong Z, et al. Feasibility and clinical value of CT-guided <sup>125</sup>I brachytherapy for metastatic soft tissue sarcoma after first-line chemotherapy failure. *Eur Radiol* [Internet]. marzo de 2018 [citado el 1 de septiembre de 2020];28(3):1194–203. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28956119>
62. Elsayad K, Scobioala S, Kriz J, Haverkamp U, Eich HT. Advances in Image-Guided Radiation Therapy for Primary Cardiac Angiosarcoma: The Role of PET-CT and MRI. *Oncol Res Treat* [Internet]. 2016 [citado el 6 de septiembre de 2020];39(5):290–4. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27173652>



63. O'Sullivan B, Griffin AM, Dickie CI, Sharpe MB, Chung PWM, Catton CN, et al. Phase 2 study of preoperative image-guided intensity-modulated radiation therapy to reduce wound and combined modality morbidities in lower extremity soft tissue sarcoma. Cancer [Internet]. el 15 de mayo de 2013 [citado el 6 de septiembre de 2020];119(10):1878–84. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23423841>
64. Ahmad I, Bhatt CP, Bashir I, Rathour S. High-grade osteosarcoma of the mandible: a rare tumor successfully treated with surgery and image-guided volumetric modulated arc therapy. BMJ Case Rep [Internet]. el 30 de julio de 2018 [citado el 7 de septiembre de 2020];2018. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30061147>
65. Nguyen NP, Vock J, Vinh-Hung V, Khan R, Slane B, Sroka T, et al. Feasibility of tomotherapy for postoperative irradiation of lower extremity sarcomas. Tumori [Internet]. 2014 [citado el 6 de septiembre de 2020];100(4):466–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25296598>
66. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud-IETS. Estimación del costo fiscal de rutas integrales de atención específica (actualización 2018). 2019.



## 9. Anexos

### Anexo 1. Metodología identificación de indicaciones radioterapia VMAT e IGRT

#### Fase 1. Revisión sistemática de Guías de Práctica Clínica

La identificación de las indicaciones se inició con una búsqueda de GPC publicadas entre los años 2015 a 2020 donde se mencionará el uso de radioterapia VMAT o IGRT, esta búsqueda se realizó de forma individual para cada una de las tecnologías. Se revisaron entidades compiladoras o generadoras de GPC sugeridas en la Guía para la elaboración de Guías de Práctica Clínica, junto con otras fuentes, las cuales se describen en la Tabla 27 para VMAT, Tabla 28 y Tabla 29 para IGRT.

**Tabla 27. Indicaciones encontradas en GPC para VMAT**

Guías de Práctica Clínica	Número	VMAT	Localización
Guías Colombianas	4	0	
Guías Mexicanas	5	1	Cáncer de pulmón de no pequeñas
Guías Alemanas	2	0	
ASTRO	36	1	Cáncer de páncreas
ESO-ESMO	26	0	
NCCN	46	3	1. Linfoma de células B 2. Cáncer de pulmón no microcítico 3. Cáncer de pulmón microcítico 4. Cáncer de SNC
NICE	24	0	
GEICAM	2	0	
NZGCG	2	0	
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>5</b>	

Fuente: Elaboración propia. IETS, 2020.

**Tabla 28. Entidades y fuentes de la búsqueda de GPC- IGRT**

Categoría	Fuente
Ministerio de salud	Colombia
	Chile
Entidad prestadora de servicios de salud	Alberta Health Services (AHS)
Asociación	European Society for Medical Oncology (ESMO)



	The Canadian Association of Gastroenterology Banff Consensus
	Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR)
Agencia de GPC	New Zeland Guidelines Group (NZGG)
	Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)
	Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC)
	National Comprehensive Cancer Network (NCCN)
	National Institute for Health and Care excellence (NICE)
	Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SING)
Buscador	Pubmed
	Guía salud
	Tripdatabase

Fuente: Elaboración propia. IETS, 2020.

**Tabla 29. Indicaciones para uso de la IGRT por fuente**

Indicación	Fuente	Año	Referencia
Cáncer de cuello uterino	Pubmed	2018	(29)
Cáncer de pulmón	Cenetec	2019	(30)
Cáncer de pulmón	Pubmed	2017	(31)
Sarcoma de tejidos blandos	Cenetec	2015	(32)
Sarcoma de tejidos blandos	Pubmed	2016	(33)
Sarcoma de tejidos blandos	Pubmed	2017	(34)
Cáncer de próstata	NICE	2019	(35)
Cáncer de próstata	Tripdatabase	2018	(36)
Cáncer de próstata	Minsal - Chile	2015	(37)
Carcinoma anal	NCCN	2020	(38)
Cáncer de colon	NCCN	2020	(39)
Cáncer gástrico	NCCN	2020	(40)
Cáncer rectal	NCCN	2020	(41)
Cáncer de SNC	NCCN	2020	(42)
Carcinoma tiroideo	NCCN	2020	(43)
Dermatofibrosarcoma protuberans	NCCN	2020	(44)
Carcinoma células Merkel	NCCN	2020	(45)
Cáncer de piel escamocelular	NCCN	2020	(46)
Cáncer de próstata	NCCN	2020	(47)



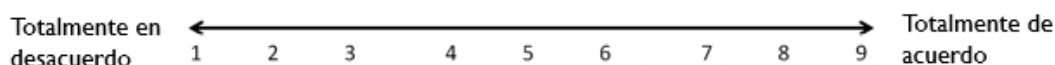
Cáncer renal	NCCN	2020	(48)
Linfoma células T	NCCN	2020	(49)
Sarcoma de tejidos blandos	NCCN	2020	(50)
Mesotelioma Pleural maligno	NCCN	2020	(51)
Cáncer de pulmón microcítico	NCCN	2020	(52)

Fuente: Elaboración propia. IETS, 2020

## Fase 2. Panel de expertos

Con el fin de validar las indicaciones de uso de VMAT e IGRT, encontradas en la literatura, se conformó un panel de expertos de forma virtual, este espacio contó con la participación de expertos especialistas en radioterapia oncológica, todos los miembros del panel declararon no presentar conflictos de interés personal ni económico para participar y no hubo remuneración ni pago de alguna especie por su contribución en esta instancia(ver Anexo 14 )

Las decisiones del panel fueron concertadas bajo la metodología de consenso informal, a través del mecanismo de votación. De esta manera, la validación de las indicaciones se realizó por medio de un proceso de votación para cada una de las indicaciones identificadas en la literatura. Además, el nivel de acuerdo del experto respecto del uso de la tecnología en determinada condición se identificó por medio de una escala de Likert

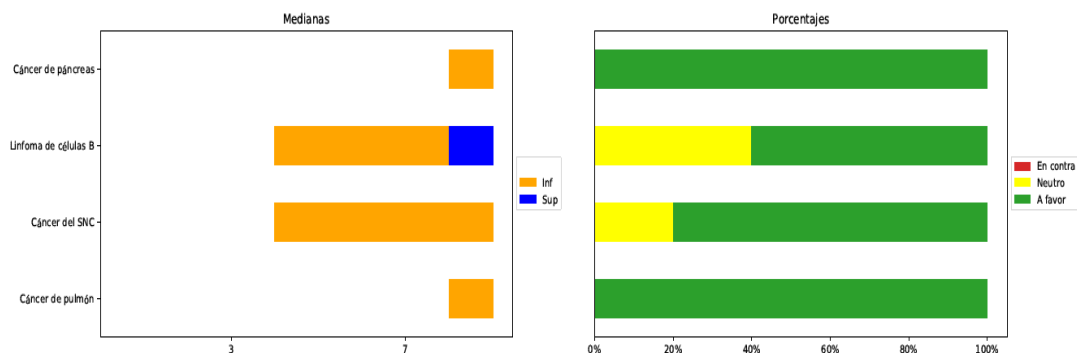


La regla de decisión que guio el consenso entre los expertos se basó en la escala definida previamente. Si más del 80% de las elecciones de los expertos se encuentra entre uno y tres, existe un fuerte acuerdo en **no considerar la indicación** como condición. En contraste, si el 80% de los votos está entre 7 y 9, existe un acuerdo fuerte de **considerar la tecnología** para la indicación evaluada. Las condiciones cuya votación se concentró entre 4 y 6, son validadas en una segunda ronda, y la regla de decisión para consenso es la mitad más uno de los votos.

## Panel de expertos VMAT

Durante el primer panel de expertos para VMAT se llegó a un acuerdo unánime de sus cinco integrantes como condiciones en las que está se usa. Estos resultados se muestran en la Figura 3.

**Figura 3. Resultados consenso de expertos de las indicaciones VMAT**



Fuente: IETS, 2020

Posterior a la presentación de estos resultados, se expuso la lista de recomendaciones sugeridas por los expertos en el espacio dispuesto para este fin en el formulario inicial. Considerando que hubo coincidencias en las recomendaciones hechas por el panel, estas se puntualizan de acuerdo con la experiencia y práctica en el país (Tabla 30).

**Tabla 30. Acuerdo del panel de expertos en las indicaciones del VMAT**

Orden	Indicaciones generales	Acuerdo 5/5
1	Cáncer de Pulmón	5
2	Linfoma de células B	3
3	Cáncer de páncreas/Cáncer de vías biliares	5
4	Cáncer SNC	4
5	Cáncer de mama	5
6	Cáncer cuello uterino /endometrio	5
7	Cáncer próstata	5
8	Cáncer cabeza y cuello	5
9	Sarcomas retroperitoneales	5
10	Mesotelioma	4
11	Cáncer de canal anal	4
12	Cáncer de esófago	4
13	Cáncer gástrico	4
14	Sarcomas en extremidades	4
15	Paliativo	4
16	Cáncer Recto	3

Fuente: Elaboración propia. IETS, 2020.

### Panel de expertos IGRT

La discusión del primer panel de expertos se centró en dos puntos, el surgimiento del código CUPS de IGRT dentro de la resolución 5975 de 2016 y su adecuada utilización en el proceso de cobro al sistema. El segundo punto fue el establecimiento de la definición de IGRT para el grupo de expertos, razón por la cual construyeron la siguiente definición:

IGRT (RADIOTERAPIA GUIADA POR IMÁGENES)





Definición operativa de IGRT: imágenes antes y durante el tratamiento o fracción de tratamiento para mejorar la precisión y certeza con la que se entrega la radioterapia. Aunque se reconoce que las técnicas como la radioterapia de intensidad modulada (IMRT) y la radioterapia conformacional con simulación virtual y planeación computarizada (3DCRT) requieren para su realización de distintas imágenes durante el inicio y a lo largo del tratamiento. Para la realización de la búsqueda de evidencia que permita soportar el uso de la IGRT se define operativa y administrativamente como: Una técnica de radioterapia IMRT-3DCRT, VMAT, SRS o SBRT y que adicional a esto y para su correcta realización se utilizan para garantizar y mejorar la calidad del tratamiento procedimientos adicionales como:

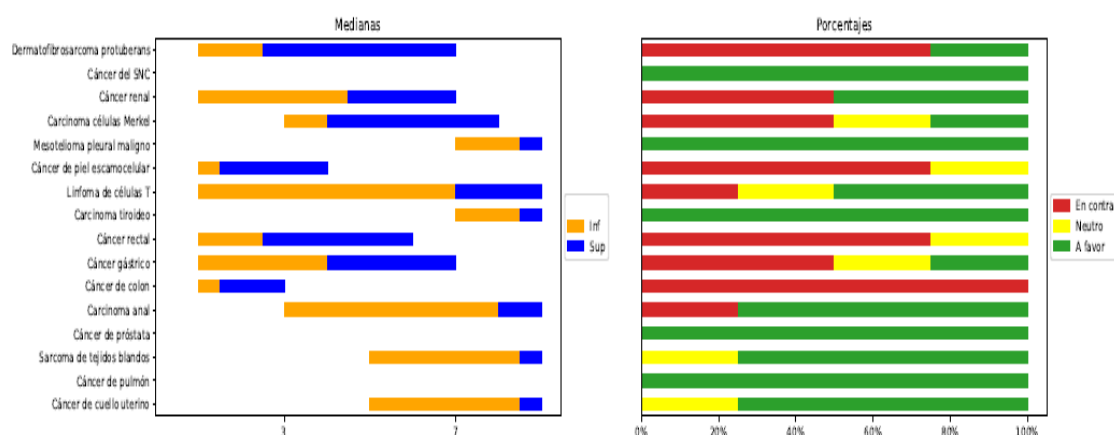
- 1) Toma de imágenes de CBCT diario (Toma de imágenes por tomografía de cono de forma diaria durante todas las sesiones de radioterapia)
- 2) Sistema de verificación de imágenes externo al acelerador
- 3) Guía ecográfica durante la radioterapia para la localización del campo de tratamiento
- 4) Uso de guía de radiación estereoscópica por rayos X para la localización del volumen y entrega de la radioterapia
- 5) Localización intrafracción y seguimiento del volumen blanco durante la entrega de tratamiento con radioterapia con técnicas como seguimiento en 3D, control respiratorio o Gating o seguimiento de superficie 3D
- 6) Imágenes de localización diaria intrafracción e interfacción de fiducias localizadas en el blanco de tratamiento”

En un segundo panel de expertos, se retomaron las indicaciones descritas en la Tabla 29 y se procedió a realizar la votación teniendo en cuenta la definición de IGRT desarrollada por ellos, la votación se realizó en tiempo real, por medio de la plataforma G Suite de Google se enviaron direcciones URL para el acceso a los formularios de votación los cuales contenían las indicaciones y escala de Likert para cada una de estas, como una última pregunta se dejó un campo abierto para otras indicaciones.

El resultado de votación se describe en la Figura 4. En el campo que se dejó abierto se postularon las siguientes indicaciones: Tumores de Cabeza y cuello, Enfermedad oligometastásica, Cáncer de endometrio y Tumores pediátricos, estas categorías se votaron de forma dicotómica (Si/No). En la segunda ronda de votación se definió las indicaciones para incluir o excluir con el criterio que sean igual o mayor al 60% de los votos, las indicaciones seleccionadas por el grupo de expertos (Tabla 31).

**Figura 4. Resultados consenso de expertos de las indicaciones IGRT**





Fuente IETS, 2020

**Tabla 31. Acuerdo del panel de expertos en las indicaciones del IGRT**

Orden	Indicaciones generales	Acuerdo 5/5
1	Cáncer de pulmón	5
2	Cáncer de próstata	5
3	Carcinoma tiroideo	5
4	Mesotelioma pleural maligno	5
5	Cáncer SNC	4
6	Cáncer de cuello uterino	4
7	Sarcoma de tejidos blandos	5
8	Carcinoma anal	5
9	Cáncer gástrico	4
10	Cáncer rectal	4
11	Linfomas	4
12	Tumor de Wilms	4
13	Tumores de Cabeza y cuello	5
14	Enfermedad oligometastásica	5
15	Cáncer de endometrio	5
16	Tumores pediátricos	5

Fuente: Elaboración propia. IETS, 2020.

**Tabla 32. Consolidación información indicaciones radioterapia VMAT e IGRT**

Sistema	Indicaciones IGRT	Indicaciones VMAT
Sistema Respiratorio	Cáncer de pulmón	Cáncer de Pulmón



	Mesotelioma pleural maligno	Mesotelioma pleural maligno
Cáncer de próstata	Cáncer de próstata	Cáncer de próstata
Cáncer del SNC	Cáncer del SNC	Cáncer SNC
Cuello uterino y endometrio	Cáncer de cuello uterino	Cáncer cuello uterino/ endometrio
	Endometrio	-
Sistema Gastrointestinal	Carcinoma anal	Cáncer de canal
	Cáncer gástrico	Cáncer gástrico
	Cáncer rectal	Cáncer Recto
	-	Cáncer de esófago
	-	Cáncer de vías biliares
	-	Cáncer de páncreas
Cabeza y cuello	Cáncer de Cabeza y cuello	Cáncer Cabeza y cuello
	Carcinoma tiroideo	-
Linfoma, Piel y sarcomas	Linfomas	Linfomas
	Cáncer de piel	-
	Sarcoma de tejidos blandos	Sarcomas retroperitoneales y extremidades
Mama	Cáncer de mama	Cáncer de mama

Fuente: Elaboración propia. IETS, 2020.

## Anexo 2. Trazabilidad de la tecnología VMAT - CUPS 922446

Código Res. 4678 y 1353 de 2015	Descripción Res. 4678 y 1353 de 2015	Traza nuevo 2016 CUPS 2016	Código Res. 5975 de 2016	Descripción Res. 5975 de 2016	Observaciones
No existía	No existía	2	922446	Teleterapia acelerador con lineal (planeación computarizada tridimensional y	Es un procedimiento subcategoría <b>NUEVO</b> para la Resolución 1896



				simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	y sus adiciones o modificaciones
Código Res. 4678 de 2015 y Res. 5975 de 2016	Descripción Res. 4678 de 2015 y 5975 de 2016	Traza nuevo CUPS 2017	Código Res. 1132 de 2017	Descripción Res. 1132 de 2017	Observaciones
922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	1	922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 1896 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 1132 de 2017	Descripción Res. 1132 de 2017	Traza nuevo CUPS 2018	Código Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Descripción Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Observaciones
922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	1	922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 1132 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Descripción Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Traza nuevo CUPS 2018	Código Res. 5851 de 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Observaciones
922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	1	922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5171 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>



Código Res. 5851 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Traza nuevo CUPS 2019	Código Res. 3945 de 2019	Descripción Res. 3945 de 2019	Observaciones
922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	1	922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5851 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 5851 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Traza nuevo CUPS 2020	Código Res. 3945 de 2019 y 537 de 2020	Descripción Res. 3945 de 2019 y 537 de 2020	Observaciones
922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	1	922446	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de modulación volumétrica [VMAT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5851 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>

Fuente: elaboración de los autores a partir de resoluciones de actualización de CUPS  
2001-2020 del Ministerio de Salud y Protección Social



### Anexo 3. Trazabilidad de la tecnología IGRT - CUPS 922445

Código resolución 4678 y 1353 de 2015	Descripción resolución 4678 y 1352	Traza nuevo 2016 CUPS 2016	Código resolución 5975 de 2016	Descripción resolución 5975 de 2016	Observaciones
No existía	No existía	2	922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	Es un procedimiento subcategoría <b>NUEVO</b> para la Resolución 1896 y sus adiciones o modificaciones
Código Res. 4678 de 2015 y Res. 5975 de 2016	Descripción Res. 4678 de 2015 y 5975 de 2016	Traza nuevo CUPS 2017	Código Res. 1132 de 2017	Descripción Res.1132 de 2017	Observaciones
922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	1	922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 1896 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 1132 de 2017	Descripción Res. 1132 de 2017	Traza nuevo CUPS 2018	Código Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Descripción Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Observaciones
922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia	1	922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 1132 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>



	guiada por imágenes [IGRT]				
Código Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Descripción Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Traza nuevo CUPS 2018	Código Res. 5851 de 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Observaciones
922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	1	922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5171 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 5851 de 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Traza nuevo CUPS 2019	Código Res. 3945 de 2019	Descripción Res. 3945 de 2019	Observaciones
922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	1	922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5851 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 5851 de 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Traza nuevo CUPS 2020	Código Res. 3945 de 2019 y 537 de 2020	Descripción Res. 3945 de 2019 y 537 de 2020	Observaciones
922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	1	922445	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes [IGRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5851 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>



Fuente: elaboración de los autores a partir de resoluciones de actualización de CUPS  
2015-2020 del Ministerio de Salud y Protección Social

#### Anexo 4. Trazabilidad de la tecnología IMRT - CUPS 922444

Código resolución 4678 y 1353 de 2015	Descripción resolución 4678 y 1352	Traza nuevo 2016 CUPS 2016	Código resolución 5975 de 2016	Descripción resolución 5975 de 2016	Observaciones
No existía	No existía	2	922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	Es un procedimiento subcategoría <b>NUEVO</b> para la Resolución 1896 y sus adiciones o modificaciones
Código Res. 4678 de 2015 y Res. 5975 de 2016	Descripción Res. 4678 de 2015 y 5975 de 2016	Traza nuevo CUPS 2017	Código Res. 1132 de 2017	Descripción Res.1132 de 2017	Observaciones
922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	1	922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 1896 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 1132 de 2017	Descripción Res. 1132 de 2017	Traza nuevo CUPS 2018	Código Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Descripción Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Observaciones
922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación	1	922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 1132 y



	computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]			computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Descripción Res. 5171 de 2017 y 483 de 2018	Traza nuevo CUPS 2018	Código Res. 5851 de 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Observaciones
922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	1	922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5171 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 5851 de 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Traza nuevo CUPS 2019	Código Res. 3945 de 2019	Descripción Res. 3945 de 2019	Observaciones
922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	1	922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5851 y sus adiciones o modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
Código Res. 5851 de 2018	Descripción Res. 5851 de 2018	Traza nuevo CUPS 2020	Código Res. 3945 de 2019 y 537 de 2020	Descripción Res. 3945 de 2019 y 537 de 2020	Observaciones
922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y	1	922444	Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y	El procedimiento o subcategoría de la Resolución 5851 y sus adiciones o





simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]		simulación virtual) técnica Radioterapia de Intensidad Modulada [IMRT]	modificaciones, se <b>MANTIENE</b>
--	--	--	---------------------------------------

Fuente: elaboración de los autores a partir de resoluciones de actualización de CUPS 2015-2020 del Ministerio de Salud y Protección Social

### Anexo 5. Trazabilidad de inclusión del comparador IMRT en las tecnologías financiadas con recursos de la UPC

CUPS	Res. 5521 de 2013	Res. 5925 de 2014	Res. 5592 de 2015	Res. 6408 de 2016
922444	No existía el CUPS.	No existía el CUPS.	No existía el CUPS.	<b>NO</b> financiado con recursos de la UPC
CUPS	Res. 5269 de 2017	Res. 5857 de 2018	Res. 3512 de 2019	
922444	Financiado con recursos de la UPC	Financiado con recursos de la UPC	Financiado con recursos de la UPC	

Fuente: elaboración de los autores a partir de resoluciones de tecnologías financiadas con recursos de la UPC 2013-2020

Nota: la tecnología evaluada (922446) no está financiada con recursos de la UPC

### Anexo 6. Lista de indicaciones CIE-10 para el uso de teleterapia VMAT e IGRT

Sistema	CIE-10	Nombre de la condición
Linfoma de células B	C820	Linfoma folicular grado i
	C821	Linfoma folicular grado ii
	C822	Linfoma folicular grado iii, no especificado
	C823	Linfoma folicular grado iiia
	C824	Linfoma folicular grado iiib
	C829	Linfoma folicular, sin otra especificación
	C830	Linfoma de células b, células pequeñas
	C831	Linfoma de la zona del manto
	C833	Linfoma de células b grandes difuso
	C825	Linfoma centro folicular difuso
	C826	Linfoma centro folicular cutáneo
	C827	Otros tipos especificados de linfoma no-hodgkin folicular
	C918	Leucemia de células b maduras tipo burkitt
	C837	Linfoma de burkitt
	C851	Linfoma de células b, sin otra especificación
	C852	Linfoma de células b grandes mediastinal (timo)
	C911	Leucemia linfocítica crónica de células de células b
	C913	Leucemia prolinfocítica de células b



	C917	Otras leucemias linfoides
	C919	Leucemia linfoide, sin otra especificación
	C835	Linfoma linfoblástico (difuso)
	C884	Linfoma de células b de zona marginal extranodal de tejido linfoide asociado a tejido mucoso [linfoma malt o tlab]
	C914	Leucemia de células vellosas
Linfomas	C810	Linfoma nodular de hodgkin con predominio de linfocitos
	C811	Linfoma de hodgkin clásico con esclerosis nodular
	C812	Linfoma de hodgkin clásico con celularidad mixta
	C813	Linfoma de hodgkin clásico con depleción linfocítica
	C814	Linfoma de hodgkin clásico rico en linfocitos
	C817	Otros tipos de linfoma clásico de hodgkin
	C819	Linfoma de hodgkin, no especificada
	C838	Otros linfomas no foliculares
	C839	Linfoma no hodgkin no-folicular (difuso), sin otra especificación
	C844	Linfoma de células t periférico, no clasificado en otra parte
	C845	Otros linfomas de células t/nk maduras
	C846	Linfoma anaplásico de células grandes, alk positivo
	C847	Linfoma anaplásico de células grandes, alk negativo
	C848	Linfoma cutáneo de células t, no especificado
	C849	Linfoma de células t/nk maduras, no especificado
	C857	Otros tipos especificados de linfoma no hodgkin
	C859	Linfoma no hodgkin, no especificado
	C860	Linfoma de células nk extranodales, tipo nasal
	C861	Linfoma de células t hepatosplenico
	C862	Linfoma de células t tipo enteropatía
	C863	Linfoma de células t, subcutáneo, semejante a paniculitis
	C864	Linfoma de células nk blásticas
	C865	Linfoma de células t angioinmunoblasticas
	C915	Leucemia/linfoma de células t adultas (asociada a htlv-1)
	C910	Leucemia linfoblástica aguda [all o lla]
leucemias	C901	Leucemia de células plasmáticas
	C916	Leucemia polimorfocítica de células t
	C920	Leucemia mieloblástica aguda [aml o lma]
	C921	Leucemia mieloide crónica [lmc], bcr/abl-positiva
	C922	Leucemia mieloide crónica atípica, bcr/abl-negativa
	C924	Leucemia promielocítica aguda [pml o lpm]
	C925	Leucemia mielomonocítica aguda
	C926	Leucemia mieloide aguda con anormalidad 11q23
	C927	Otras leucemias mieloides
	C928	Leucemia mieloide aguda con displasia multilinaje
	C929	Leucemia mieloide, sin otra especificación



	C930	Leucemia monoblastica/monocitica aguda
	C931	Leucemia mielomonocitica crónica
	C933	Leucemia mielomonocitica juvenil
	C937	Otras leucemias monociticas
	C939	Leucemia monocitica, sin otra especificación
	C940	Leucemia eritroide aguda y eritroleucemia
	C942	Leucemia megacarioblastica aguda
	C943	Leucemia de mastocitos
	C947	Otras leucemias especificadas
	C950	Leucemia aguda, células de tipo no especificado
	C951	Leucemia crónica, células de tipo no especificado
	C957	Otras leucemias de células de tipo no especificado
	C959	Leucemia, no especificada
Sarcoma de tejidos blandos	C460	Sarcoma de kaposi de la piel
	C461	Sarcoma de kaposi del tejido blando
	C467	Sarcoma de kaposi de otros sitios especificados
	C469	Sarcoma de kaposi, de sitio no especificado
Cáncer de piel	C438	Melanoma maligno de sitios contiguos de la piel (cualquier sitio)
	C439	Melanoma maligno de piel, sitio no especificado
	C440	Tumor maligno de la piel del labio
	C441	Tumor maligno de la piel del parpado, incluida la comisura palpebral
	C442	Tumor maligno de la piel de la oreja y del conducto auditivo externo
	C443	Tumor maligno de la piel de otras partes y de las no especificadas de la cara
	C444	Tumor maligno de la piel del cuero cabelludo y del cuello
	C445	Tumor maligno de la piel del tronco
	C446	Tumor maligno de la piel del miembro superior, incluido el hombro
	C447	Tumor maligno de la piel del miembro inferior, incluida la cadera
	C448	Lesión (neoplásica) de sitios contiguos de la piel (cualquier localización)
	C449	Tumor maligno de la piel, sitio no especificado
	C792	Tumor maligno secundario de la piel
	D040	Carcinoma in situ de la piel del labio
	D041	Carcinoma in situ de la piel del parpado y de la comisura palpebral
	D042	Carcinoma in situ de la piel de la oreja y del conducto auditivo externo
	D043	Carcinoma in situ de la piel de otras partes y de las no especificadas de la cara
	D044	Carcinoma in situ de la piel del cuero cabelludo y del cuello
	D045	Carcinoma in situ de la piel del tronco



	D046	Carcinoma in situ de la piel del miembro superior, incluido el hombro
	D047	Carcinoma in situ de la piel del miembro inferior, incluida la cadera
	D048	Carcinoma in situ de la piel de otros sitios especificados
	D049	Carcinoma in situ de la piel, sitio no especificado
	D485	Tumor de comportamiento incierto o desconocido de la piel
	C499	Tumor maligno del tejido conjuntivo y tejido blando, de sitio no especificado

Fuente: elaboración de los autores a partir de panel de expertos y Clasificación Internacional de Enfermedades



## Anexo 7. Metodología para estimación de factores de expansión

Para poder expandir de forma eficiente la población obtenida en consultas de bases de datos, se calcularon ponderadores que midieran de forma efectiva qué porcentaje de la población se contenía en cada una. Estos ponderadores tienen como principal supuesto, que aquellas entidades que no estén incluidas tienen un comportamiento de riesgo similar a aquellas que componen la base. Es decir que, para el caso de recobros los pacientes pertenecientes a EPS de régimen subsidiado tienen los mismos perfiles que aquellos del régimen contributivo.

De igual forma, para la base de datos de suficiencia, se asume que los pacientes del régimen subsidiado y del régimen contributivo pertenecientes a aseguradoras que no cumplen con los criterios de la malla validadora desarrollada por el Ministerio de Salud y Protección Social, tienen las mismas condiciones de riesgos en salud que aquellos pacientes de las EPS del régimen contributivo que componen la base.

**Tabla 33: Listado de EPS que aprobaron la malla validadora de MinSalud por año**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EPS001	EPS001	EPS002	EPS002	EPS002	EAS016	EPS001
EPS002	EPS002	EPS003	EPS003	EPS005	EPS001	EPS002
EPS003	EPS003	EPS008	EPS008	EPS008	EPS002	EPS005
EPS005	EPS005	EPS010	EPS010	EPS010	EPS005	EPS008
EPS008	EPS008	EPS012	EPS012	EPS012	EPS008	EPS010
EPS010	EPS010	EPS013	EPS013	EPS016	EPS010	EPS016
EPS012	EPS012	EPS016	EPS016	EPS017	EPS016	EPS017
EPS013	EPS013	EPS017	EPS017	EPS018	EPS017	EPS018
EPS016	EPS016	EPS023	EPS018	EPS023	EPS018	EPS037
EPS017	EPS017	EPS037	EPS037	EPS037	EPS033	
EPS018	EPS018				EPS037	
EPS023	EPS023					
EPS037	EPS037					

Fuente: IETS, 2020

Para esto, se tomaron los valores de las EPS que aprobaron la malla validadora en cada año, presentadas en la Tabla 33. Teniendo esta lista como base, se desarrolló una serie de consultas en la Base de Datos Única de Afiliados (BDUA) del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Para todas las consultas se tomó la población de edad menor o igual a 110 años con los estados de afiliación: Activo, o Activo por emergencia, o Afiliación interrumpida, o Suspendido, o Suspendido por documento, o Suspendido por mora, como filtro.

En la primera consulta, se buscó encontrar la población total que representaría la base del estudio de suficiencia. Para esto adicional a las separaciones descritas previamente, se separó la población por EPS a la cual se encontraba afiliada y para cada año se sumaron las correspondientes a la Tabla 33.



La segunda consulta corresponde a la población total de los regímenes de interés (contributivo y subsidiado), clasificada por los mismos. Se tomaron los filtros y separaciones originales, incluyendo adicionalmente la clasificación por régimen, eliminando a los afiliados a regímenes especiales y de excepción. Se consideró únicamente la población del régimen contributivo como la asociada a la base de datos de MIPRES y la suma de los regímenes contributivos y subsidiados como la población total de interés para el estudio.

Teniendo los 3 conjuntos se calcularon los factores de expansión correspondientes. La Tabla 34 presenta la población que corresponde a la base de suficiencia y la Tabla 35 presenta el total de afiliados al sistema de salud por el régimen contributivo (equivalente a la población que corresponde a la base de MIPRES).

**Tabla 34: Resultados de búsquedas poblacionales en BDUA para suficiencia.**

Periodo	Afiliada (BDUA)	Suficiencia	Factor de Expansión
2012	42.310.737	18.896.582	2,24
2013	42.298.874	19.056.947	2,22
2014	43.024.596	17.746.222	2,42
2015	44.052.810	18.794.854	2,34
2016	44.329.607	16.426.320	2,70
2017	44.147.113	16.959.648	2,60
2018	44.726.803	17.781.497	2,52

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 35: Resultados de búsquedas poblacionales en BDUA para MIPRES**

Periodo	Contributivo	Subsidiado	Total	Factor de Expansión
2009	18.235.901	20.494.516	38.730.417	2,12
2010	18.710.120	21.670.918	40.381.038	2,16
2011	19.095.870	22.155.671	41.251.541	2,16
2012	19.779.583	22.531.155	42.310.737	2,14
2013	19.735.471	22.563.403	42.298.874	2,14
2014	20.359.432	22.665.165	43.024.596	2,11
2015	20.846.621	23.206.189	44.052.810	2,11
2016	21.715.034	22.614.574	44.329.607	2,04
2017	21.908.399	22.238.714	44.147.113	2,02



2018	22.156.402	22.570.400	44.726.803	2,02
2019	22.551.585	22.821.212	45.372.797	2,01
2020	22.188.104	23.788.063	45.976.167	2,07

Fuente: IETS, 2020

Para tomar una proyección poblacional para la población de interés en el estudio, basta multiplicar los casos obtenidos en cada año, por el factor de expansión correspondiente para el mismo.

## Anexo 8. Búsqueda de la literatura linfomas IGRT

**Tabla 36. Términos de búsqueda para uso de IGRT en linfomas**

Categoría	Términos DeCS	Términos MESH	Términos libres en inglés	Términos libres en español
Términos relacionados con la indicación	Linfoma	Lymphoma		
Términos relacionados con Radioterapia	Radioterapia guiada por imagen	Radiotherapy, Image-guided	IGRT	
	Tomografía Computarizada de Haz Cónico	Cone-Beam Computed Tomography	CBCT	
	Percepción de profundidad	Depth perception	Stereoscopic radiation	Radiación estereoscópica
			Surface tracking 3D	Seguimiento de superficie 3D
	Marcadores Fiduciales	Fiducial Marker		
Algoritmo de Búsqueda	Numeración para las búsquedas: 1. Lymphoma 2. Radiotherapy, Image-guided OR IGRT 3. Cone-Beam Computed Tomography OR Depth perception OR Stereoscopic radiation OR Surface tracking 3D OR Fiducial Marker.			

Fuente: IETS, 2020

## Resultados de las búsquedas

### Pubmed – Linfoma

**Tabla 37. Resultados de búsqueda de linfomas en Pubmed**



Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Medline	
Plataforma	Pubmed	
Fecha de búsqueda	20-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación y especie.	<b>6</b>
	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación, especie, revisiones sistemáticas	<b>0</b>
	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación, especie y ensayos clínicos.	<b>2</b>
	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación, especie y estudios observacionales, comparativos y reportes de caso.	<b>2</b>
Referencias identificadas	(53)(54)(55)(56)(57)	

Fuente: IETS, 2020

## Embase – Linfoma

**Tabla 38. Resultados de búsqueda de linfomas en Embase**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Embase	
Plataforma	Ovid	
Fecha de búsqueda	25-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	





Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación y especie.	6
Referencias identificadas	Ninguna	

Fuente: IETS, 2020

### Google Académico -Linfoma

**Tabla 39. Resultados de búsqueda de linfomas en Google Académico**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Google Académico	
Plataforma	Google Académico	
Fecha de búsqueda	25-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3	14
Referencias identificadas	Ninguna	

Fuente: IETS, 2020

### Cochrane Library – Linfoma

**Tabla 40. Resultados de búsqueda de linfomas en Cochrane Library**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Cochrane Library	
Plataforma	Cochrane Library	
Fecha de búsqueda	25-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: Inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3	1



La salud  
es de todos

Minsalud

Referencias  
identificadas

Ninguna

Fuente: IETS, 2020



Instituto de Evaluación  
Tecnológica en Salud®



**Tabla 41. Resumen de la evidencia de Linfomas**

Autor	Año	Tipo de cáncer	Población	Intervención	Comparador	Efectividad	Seguridad
Toya,R	2018	Linfoma gástrico	1 paciente con linfoma gástrico	4D + CBCT (IGRT)	No reporta	El emparejamiento 4D con 4D-CBCT es apropiado para IGRT en linfomas gástricos.	No se presentó eventos adversos
Reinartz,G	2016	Linfoma gástrico	3 pacientes con linfomas difusos de células B grandes y 3 con linfomas gástricos	IMRT basada en 4D-PET-CT / 4D-CT junto con CBCT en línea (IGRT)	No reporta	La planificación de IMRT basada en técnicas 4D ayuda a definir los márgenes de PTV en el linfoma gástrico para cada paciente para optimizar la cobertura objetivo individual	No reportan eventos adversos
Aristophanous,M	2018	Linfoma	30 pacientes con linfoma mediastínico (Hodgkin linfoma y Linfoma de células B grande)	CTOR o CBCT	No IGRT	Nuestros cálculos de márgenes para configurar el mediastino pueden proporcionar una guía para diseñar márgenes cuando es posible que no se visualicen partes del PTV.	No reportan eventos adversos
Matoba,M	2012	Linfoma gástrico	7 pacientes con linfoma gástrico	4DCT+ CBCT + IGRT	No reporta	En el linfoma gástrico usando IGRT 4DCT, se puede irradiar de forma eficaz y segura minimizando la exposición de los riñones, el hígado y el corazón.	No reportan eventos adversos
Fischer-Valuck,BW	2017	Linfoma de células B	1 paciente de 50 años con linfoma de células B	Magnetic Resonance-IGRT	No reporta	Este caso ilustra y describe las ventajas potenciales del pretratamiento y la resonancia magnética en tiempo real con tratamiento y seguimiento de tumores para los tumores abdominales durante la administración de radiación	Fatiga y náuseas



						para evitar la pérdida marginal y la posible toxicidad innecesaria.	
--	--	--	--	--	--	---	--

Fuente: IETS, 2020



## Anexo 9. Búsqueda de la literatura linfomas VMAT

**Tabla 42. Términos de búsqueda para uso de VMAT en linfomas**

Categoría	Términos Controlados	Términos libres
Términos relacionados con la indicación	Lymphoma, B-Cell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lymphoma, B Cell</li> <li>• B-Cell Lymphoma</li> <li>• B Cell Lymphoma</li> <li>• B-Cell Lymphomas</li> <li>• Lymphomas, B-Cell</li> </ul>
Términos relacionados con Radioterapia	Radiotherapy, Modulated Intensity-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensity-Modulated Radiotherapies</li> <li>• Intensity-Modulated Radiotherapy</li> <li>• Radiotherapies, Intensity-Modulated</li> <li>• Radiotherapy, Intensity Modulated</li> <li>• Volumetric-Modulated Arc Therapy</li> <li>• Arc Therapies, Volumetric-Modulated</li> <li>• Arc Therapy, Volumetric-Modulated</li> <li>• Therapies, Volumetric-Modulated Arc</li> <li>• Therapy, Volumetric-Modulated Arc</li> <li>• Volumetric Modulated Arc Therapy</li> <li>• Volumetric-Modulated Arc Therapies</li> <li>• Intensity-Modulated Arc Therapy</li> <li>• Arc Therapies, Intensity-Modulated</li> <li>• Arc Therapy, Intensity-Modulated</li> <li>• Intensity Modulated Arc Therapy</li> <li>• Intensity-Modulated Arc Therapies</li> <li>• Therapies, Intensity-Modulated Arc</li> <li>• Therapy, Intensity-Modulated Arc</li> <li>•</li> </ul>

Fuente: IETS, 2020

## Resultados de las búsquedas

### Búsquedas VMAT

**Tabla 43. Resultados de búsqueda de VMAT en Medline**

Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Medline
Plataforma	Ovid



Fecha de búsqueda	27 de agosto de 2020		
Rango de fecha de búsqueda	1946 a semana 2 de agosto de 2020		
Restricciones de lenguaje	Sin restricción		
Otros límites	Revisiones de alta especificidad Revisiones mejor balance especificidad y sensibilidad Terapia de alta especificidad Terapia mejor balance especificidad y sensibilidad		
Estrategia de búsqueda	#	Búsquedas	Resultados
	1	exp Uterine Cervical Neoplasms/	74989
	2	(Neoplasm adj1 Cervi*).ti,ab.	146
	3	(tumor adj3 Cervi*).ti,ab.	2268
	4	(Cancer adj5 Uterine).ti,ab.	7282
	5	(Cancer adj5 Cervi*).ti,ab.	47910
	6	(Endometri* adj3 Neoplasm*).ti,ab.	371
	7	(Endometri* adj3 Carcinoma*).ti,ab.	11263
	8	(Endometri* adj3 Cancer*).ti,ab.	17684
	9	(Endometri* adj3 tumor).ti,ab.	1009
	10	exp central nervous system tumor/	184109
	11	(Neoplasm* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	2455
	12	(Tumor* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	13811
	13	(CNS adj5 Neoplasm*).ti,ab.	472
	14	(Neoplasm* adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	920
	15	(Cancer adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	22506
	16	((Upper adj1 Aerodigestive adj1 Tract) and Neoplasm*).ti,ab.	196
	17	(UADT adj2 Neoplasm*).ti,ab.	2
	18	(Head adj2 Neoplasm*).ti,ab.	86
	19	(Neck adj2 Neoplasm*).ti,ab.	497



20	(Cancer adj3 Head).ti,ab.	21774
21	(Cancer adj3 Neck).ti,ab.	21031
22	(prostat* adj5 tumor).ti,ab.	9069
23	(Prostat* adj1 Neoplasm*).ti,ab.	394
24	(Prostat* adj3 Cancer*).ti,ab.	109894
25	exp B cell lymphoma/	48990
26	(Lymphoma* and (B adj1 Cell)).ti,ab.	39527
27	(Neoplasm* adj3 Retroperitoneal*).ti,ab.	182
28	exp alveolar soft part sarcoma/	380
29	(Alveolar and sarcoma and (Soft adj1 Part*)).ti,ab.	696
30	exp clear cell sarcoma/	579
31	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma*).ti,ab.	1561
32	(Melanoma and (Soft adj2 Part*)).ti,ab.	139
33	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma and (Soft adj1 Tissue*)).ti,ab.	310
34	exp palliative therapy/	54266
35	(Treatment* adj1 Palliative).ti,ab.	6227
36	(Therap* adj1 Palliative).ti,ab.	2024
37	exp volumetric modulated arc therapy/	10181
38	((Intensity adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	824
39	VMAT.ti,ab.	2017
40	((Volumetric adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	1564
41	exp Endometrial Neoplasms/	21776
42	exp "Head and Neck Neoplasms"/	309889
43	exp Prostatic Neoplasms/	128426
44	exp Retroperitoneal Neoplasms/	9260
45	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 41 or 42 or 43 or 44	876636



	46	37 or 38 or 39 or 40	10900
	47	45 and 46	5987
	48	limit 47 to "therapy (maximizes specificity)"	194
	49	limit 47 to ("reviews (maximizes specificity)" and last 5 years)	43
	50	limit 47 to ("reviews (best balance of sensitivity and specificity)" and last 5 years)	216
	51	limit 47 to "therapy (best balance of sensitivity and specificity)"	374

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 44. Resultados de búsqueda en Embase**

Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	Embase		
Plataforma	Ovid		
Fecha de búsqueda	27 de agosto de 2020		
Rango de fecha de búsqueda	1946 a semana 3 de agosto de 2020		
Restricciones de lenguaje	Sin restricción		
Otros límites	Revisiones de alta especificidad Revisiones mejor balance especificidad y sensibilidad Terapia de alta especificidad Terapia mejor balance especificidad y sensibilidad		
Estrategia de búsqueda			
	#	Búsquedas	Resultados
	1	exp uterine cervix tumor/	112493
	2	(Neoplasm adj1 Cervi*).ti,ab.	184
	3	(tumor adj3 Cervi*).ti,ab.	3541
	4	(Cancer adj5 Uterine).ti,ab.	9033
	5	(Cancer adj5 Cervi*).ti,ab.	73057
	6	exp endometrium tumor/	64532





7	(Endometri* adj3 Neoplasm*).ti,ab.	518
8	(Endometri* adj3 Carcinoma*).ti,ab.	17355
9	(Endometri* adj3 Cancer*).ti,ab.	31404
10	(Endometri* adj3 tumor).ti,ab.	1757
11	exp central nervous system tumor/	325571
12	(Neoplasm* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	3792
13	(Tumor* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	21875
14	(CNS adj5 Neoplasm*).ti,ab.	876
15	exp head tumor/	11542
16	exp neck tumor/	9679
17	(Neoplasm* adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	1286
18	(Cancer adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	38543
19	((Upper adj1 Aerodigestive adj1 Tract) and Neoplasm*).ti,ab.	263
20	(UADT adj2 Neoplasm*).ti,ab.	3
21	(Head adj2 Neoplasm*).ti,ab.	151
22	(Neck adj2 Neoplasm*).ti,ab.	643
23	(Cancer adj3 Head).ti,ab.	37086
24	(Cancer adj3 Neck).ti,ab.	36168
25	exp prostate tumor/	244240
26	(prostat* adj5 tumor).ti,ab.	14721
27	(Prostat* adj1 Neoplasm*).ti,ab.	458
28	(Prostat* adj3 Cancer*).ti,ab.	193243
29	exp B cell lymphoma/	117486
30	(Lymphoma* and (B adj1 Cell)).ti,ab.	69902
31	exp retroperitoneal tumor/	8980
32	(Neoplasm* adj3 Retroperitoneal*).ti,ab.	220
33	exp alveolar soft part sarcoma/	1244
34	(Alveolar and sarcoma and (Soft adj1 Part)).ti,ab.	1012
35	exp clear cell sarcoma/	1583
36	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma*).ti,ab.	2811



37	(Melanoma and (Soft adj2 Part*)).ti,ab.	195
38	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma and (Soft adj1 Tissue*)).ti,ab.	498
39	exp palliative therapy/	111140
40	(Treatment* adj1 Palliative).ti,ab.	10755
41	(Therap* adj1 Palliative).ti,ab.	3550
42	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37 or 38 or 39 or 40 or 41	1079175
43	exp volumetric modulated arc therapy/	3478
44	((Intensity adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	1965
45	VMAT.ti,ab.	7907
46	((Volumetric adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	4197
47	43 or 44 or 45 or 46	9613
48	42 and 47	3185
49	limit 48 to ("reviews (best balance of sensitivity and specificity)" and last 5 years)	103
50	limit 48 to "therapy (best balance of sensitivity and specificity)"	262
51	limit 48 to "therapy (maximizes specificity)"	34
52	limit 48 to ("reviews (maximizes specificity)" and last 5 years)	10

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 45. Resultados de búsqueda en Cochrane Library**

Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Cochrane Library
Plataforma	Ovid



Fecha de búsqueda	20 de agosto de 2020																								
Rango de fecha de búsqueda	Sin limites																								
Restricciones de lenguaje	Sin restricción																								
Otros límites	Revisiones sistemáticas de la literatura																								
Estrategia de búsqueda	<table><tr><th>#</th><th>Búsquedas</th><th>Resultados</th></tr><tr><td>1</td><td>[exp Radiotherapy, Intensity-Modulated/]</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>VMAT.ti,ab.</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>(Radiotherapy, adj5 Intensity-Modulated).ti,ab.</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>(Radiotherapy adj5 Intensity adj5 Modulated).ti,ab.</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer-Assisted).ti,ab.</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer adj5 Assisted).ti,ab.</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6</td><td>4</td></tr></table>	#	Búsquedas	Resultados	1	[exp Radiotherapy, Intensity-Modulated/]	0	2	VMAT.ti,ab.	1	3	(Radiotherapy, adj5 Intensity-Modulated).ti,ab.	3	4	(Radiotherapy adj5 Intensity adj5 Modulated).ti,ab.	3	5	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer-Assisted).ti,ab.	0	6	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer adj5 Assisted).ti,ab.	0	7	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6	4
#	Búsquedas	Resultados																							
1	[exp Radiotherapy, Intensity-Modulated/]	0																							
2	VMAT.ti,ab.	1																							
3	(Radiotherapy, adj5 Intensity-Modulated).ti,ab.	3																							
4	(Radiotherapy adj5 Intensity adj5 Modulated).ti,ab.	3																							
5	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer-Assisted).ti,ab.	0																							
6	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer adj5 Assisted).ti,ab.	0																							
7	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6	4																							

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 46. Resultados de búsqueda en Google Académico**

Tipo de búsqueda	Manual
Base de datos	Google académico
Plataforma	Google académico
Fecha de búsqueda	20 de agosto de 2020
Rango de fecha de búsqueda	Sin limites
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Revisiones sistemáticas de la literatura



Estrategia  
búsqueda

de

(cancer or neoplasm or tumor) AND VMAT

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 47. Resumen de la evidencia para VMAT**

Estudio (referencia)	Tipo de estudio	Población (breve descripción de pacientes objeto de estudio)	Intervención (como se usó, tiempo)	Comparador(es)
NCNN 2020 (58)	Guía basada en consenso	linfomas de células B, para instancias específicas para preservar órganos en riesgo como corazón (incluyendo arterias coronarias y válvulas), pulmones, riñones, hígado, cordón espinal, esófago, medula ósea, seno, estomago, músculos/tejidos blandos y glándulas salivales.	VMAT y otras técnicas de radiación avanzadas	NA
Hanna et al 2017(59)	Estudio retrospectivo (Poster)	8 pacientes con linfoma mediastínico	B-VMAT	ARC-A ARC-F

Fuente: IETS, 2020

## Anexo 10. Búsqueda de la literatura Cáncer de piel IGRT

**Tabla 48. Términos de búsqueda de IGRT en cáncer de piel**

Categoría	Términos DeCS	Términos MESH	Términos libres en inglés	Términos libres en español
Términos relacionados con la indicación	Neoplasias Cutáneas	Skin Neoplasms	Cáncer de piel	Skin cáncer
Términos relacionados con Radioterapia	Radioterapia guiada por imagen	Radiotherapy, Image-guided	IGRT	
	Tomografía Computarizada de Haz Cónico	Cone-Beam Computed Tomography	CBCT	
	Percepción de profundidad	Depth perception	Stereoscopic radiation	Radiación estereoscópica



			Surface tracking 3D	Seguimiento de superficie 3D
	Marcadores Fiduciales	Fiducial Marker		
Algoritmo de Búsqueda	Numeración para las búsquedas:  1. Skin Neoplasms OR Skin cancer 2. Radiotherapy, Image-guided OR IGRT 3. Cone-Beam Computed Tomography OR Depth perception OR Stereoscopic radiation OR Surface tracking 3D OR Fiducial Marker.			

Fuente: IETS, 2020

## Resultados de las búsquedas

### Pubmed – Linfoma

**Tabla 49. Resultados de búsqueda en Pubmed**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Medline	
Plataforma	Pubmed	
Fecha de búsqueda	20-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación y especie.	<b>50</b>
	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación, especie, revisiones sistemáticas	<b>0</b>
	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación, especie y ensayos clínicos.	<b>4</b>
	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación, especie y estudios observacionales, comparativos y reportes de caso.	<b>6</b>
Referencias identificadas	Ninguna	

Fuente: IETS, 2020

### Embase – Linfoma



**Tabla 50. Resultados de búsqueda en Embase**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Embase	
Plataforma	Ovid	
Fecha de búsqueda	25-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3, aplicando filtro de idioma, fecha de publicación y especie.	<b>9</b>
Referencias identificadas	Ninguna	

Fuente: IETS, 2020

#### Cochrane Library – Linfoma

**Tabla 51. Resultados de búsqueda en Cochrane Library**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Cochrane Library	
Plataforma	Cochrane Library	
Fecha de búsqueda	25-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3	<b>4</b>
Referencias identificadas	Ninguna	

Fuente: IETS, 2020

#### Google académico- Linfomas

**Tabla 52. Resultado de búsqueda en Google Académico**



Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Google Académico	
Plataforma	Google Académico	
Fecha de búsqueda	25-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones del lenguaje	Idioma: inglés y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	Búsqueda: 1 AND 2 AND 3	41
Referencias identificadas	Ninguna	

Fuente: IETS, 2020

## Anexo 11. Búsqueda de la literatura Sarcomas IGRT

Tabla 53. Términos de búsqueda

Categoría	Términos DeCS	Términos MESH	Términos libres en español	Términos libres en inglés
Términos relacionados con la indicación	Sarcoma	Sarcoma	Sarcoma de tejidos blandos	Soft tissue sarcoma
Términos relacionados con Radioterapia	Radioterapia guiada por imagen	Radiotherapy image-guided		IGRT
	Tomografía computarizada de haz cónico	Cone-beam computed tomography		CBCT
	Percepción de profundidad	Depth perception	Radiación estereoscópica	Stereoscopic radiation
			Seguimiento de superficie 3D	Surface tracking 3D
	Marcadores fiduciales	Fiducial marker		

Fuente: IETS, 2020



**Tabla 54. Resultados de búsqueda en Pubmed**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Pubmed	
Plataforma	Pubmed	
Fecha de búsqueda	24-08-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones de lenguaje	Idioma: Ingles y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	#1 (sarcoma) OR (soft tissue sarcoma)	<b>47,980</b>
	#2 (radiotherapy image guided) OR (IGRT)	<b>5,510</b>
	#3 (((Cone-beam computed tomography) OR (depth perception)) OR (stereoscopic radiation)) OR (surface tracking 3D)) OR (fiducial marker)	<b>21,682</b>
	#4 #1 AND #2 AND #3	<b>13</b>

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 55. Resultados de búsqueda en Embase**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Embase	
Plataforma	Ovid	
Fecha de búsqueda	01-09-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones de lenguaje	Idioma: Ingles y español	
Otros límites	Especie: Humanos	





Estrategia de búsqueda	#1	(sarcoma) OR (soft tissue sarcoma)	19,959
	#2	(radiotherapy image guided) OR (IGRT)	167
	#3	(((((Cone-beam computed tomography) OR (depth perception)) OR (stereoscopic radiation)) OR (surface tracking 3D)) OR (fiducial marker)	2,439
	#4	#1 AND #2 AND #3	4

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 56. Resultados de búsqueda en Cochrane Library**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Cochrane Library	
Plataforma	Ovid	
Fecha de búsqueda	01-09-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones de lenguaje	Idioma: Ingles y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	#1 (sarcoma) OR (soft tissue sarcoma)	1,632
	#2 (radiotherapy image guided) OR (IGRT)	532
	#3 (((Cone-beam computed tomography) OR (depth perception)) OR (stereoscopic radiation)) OR (surface tracking 3D)) OR (fiducial marker)	1,705
	#4 #1 AND #2 AND #3	1

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 57. Resultados de búsqueda en Google Académico**

Tipo de búsqueda	Revisión rápida de literatura	
Base de datos	Google academico	



Plataforma	Google academico	
Fecha de búsqueda	01-09-2020	
Rango de fecha de búsqueda	2010-2020	
Restricciones de lenguaje	Idioma: Ingles y español	
Otros límites	Especie: Humanos	
Estrategia de búsqueda	#1 (sarcoma) OR (sarcoma de tejidos blandos)	<b>8,690</b>
	#2 (radioterapia guiada por imagen) OR (IGRT)	<b>473</b>
	#3 (((Tomografía computarizada de haz cónico) OR (percepción de profundidad)) OR (radiación estereoscópica)) OR (seguimiento de superficie 3D)) OR (marcador fiduciario)	<b>1,120</b>
	#4 #1 AND #2	<b>36</b>
	#5 #1 AND #2 AND 3	<b>0</b>

Fuente: IETS, 2020



**Tabla 58. Resumen de evidencia de IGRT para sarcomas**

Estudio (Referencias)	Año	Población	Intervención	Comparador
Wang et al. (60)	2015	Pacientes con sarcoma primarios de tejidos blandos de la extremidad, edad $\geq 18$ años entre marzo de 2008 y enero de 2010, 98 pacientes, seguimiento 3,6 años	IGT + quimioterapia, seguido de resección con conservación de la extremidad (Cohorte A), 12 pacientes	IGRT sin quimioterapia, seguido de resección con conservación de la extremidad (Cohorte B), 86 pacientes
Mo et al. (61)	2018	93 pacientes con STB metastásico, todos habían recibido quimioterapia de primera línea (doxorrubicina o epirrubicina con ifosfamida y / o dacarbazina) 4 a 6 veces, pero desarrollaron enfermedad progresiva, entre enero de 2010 y julio de 2015. Seguimiento 32 meses. Histología: sinovialsarcoma, leiomiomasarcoma, liposarcoma, histiocitoma fibroso maligno con metastasis en: Torax, abdomen, retroperitoneo, pelvis, extremidad, maxilofacial,	Grupo A: Pacientes con semillas de yodo guiada por imágenes que recibieron braquiterapia y quimioterapia de segunda línea (45 pacientes)	Grupo B: Recibió solo quimioterapia de segunda línea
Elsayad et al. (62)	2016	3 pacientes con angiosarcoma cardíaco primario sometidos a RT guiada por imágenes	No aplica	No aplica
O'sullivan et al. (63)	2013	59 pacientes con sarcoma de tejidos blandos en extremidades quienes recibieron IMRT +IGRT preoperatoria con CBCT. La mayoría eran histiocitoma fibroso maligno / sarcoma pleomórfico indiferenciado, (n = 21, 35,6%) y liposarcoma mixoide (n = 19, 32,2%). Seguimiento 49 meses	No aplica	No aplica



Ahmad et al. (64)	2018	Pacientes con osteosarcoma condroblastico grado 3 con un margen óseo anterior microscópicamente comprometido y sin ganglios linfáticos afectados (0/11 ganglios positivos). Después de cirugía fue tratado con RT VMAT + IGRT	No aplica	No aplica
Nguyen et al. (65)	2014	Revisión retrospectiva de tres pacientes sometidos a irradiación posoperatoria con tomoterapia para el sarcoma de las extremidades inferiores. Se evaluaron la cobertura del volumen objetivo de planificación (PTV), los efectos secundarios agudos, las complicaciones a largo plazo y los resultados funcionales	No aplica	No aplica

Fuente: IETS,2020



## Anexo 12 Búsqueda de la literatura Sarcomas VMAT

**Tabla 59. Términos de búsqueda**

Categoría	Términos Controlados	Términos libres
Términos relacionados con la indicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sarcoma, Clear Cell</li> <li>Alveolar Soft Part Sarcoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alveolar Soft Part Sarcoma</li> <li>Clear Cell Sarcoma</li> <li>Clear Cell Sarcomas</li> <li>Sarcomas, Clear Cell</li> <li>Melanoma, Malignant, of Soft Parts</li> <li>Clear Cell Sarcoma of Soft Tissue</li> <li>Malignant Melanoma of Soft Parts</li> <li>Melanoma of Soft Parts</li> </ul>
Términos relacionados con Radioterapia	Radiotherapy, Modulated Intensity-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensity-Modulated Radiotherapies</li> <li>Intensity-Modulated Radiotherapy</li> <li>Radiotherapies, Intensity-Modulated</li> <li>Radiotherapy, Intensity Modulated</li> <li>Volumetric-Modulated Arc Therapy</li> <li>Arc Therapies, Volumetric-Modulated</li> <li>Arc Therapy, Volumetric-Modulated</li> <li>Therapies, Volumetric-Modulated Arc</li> <li>Therapy, Volumetric-Modulated Arc</li> <li>Volumetric Modulated Arc Therapy</li> <li>Volumetric-Modulated Arc Therapies</li> <li>Intensity-Modulated Arc Therapy</li> <li>Arc Therapies, Intensity-Modulated</li> <li>Arc Therapy, Intensity-Modulated</li> <li>Intensity Modulated Arc Therapy</li> <li>Intensity-Modulated Arc Therapies</li> <li>Therapies, Intensity-Modulated Arc</li> <li>Therapy, Intensity-Modulated Arc</li> </ul>

Fuente: IETS, 2020

## Resultados de las búsquedas

### Búsquedas VMAT

**Tabla 60. Resultados de búsqueda en Medline**

Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Medline
Plataforma	Ovid



Fecha de búsqueda	27 de agosto de 2020		
Rango de fecha de búsqueda	1946 a semana 2 de agosto de 2020		
Restricciones de lenguaje	Sin restricción		
Otros límites	Revisiones de alta especificidad Revisiones mejor balance especificidad y sensibilidad Terapia de alta especificidad Terapia mejor balance especificidad y sensibilidad		
Estrategia de búsqueda	#	Búsquedas	Resultados
	1	exp Uterine Cervical Neoplasms/	74989
	2	(Neoplasm adj1 Cervi*).ti,ab.	146
	3	(tumor adj3 Cervi*).ti,ab.	2268
	4	(Cancer adj5 Uterine).ti,ab.	7282
	5	(Cancer adj5 Cervi*).ti,ab.	47910
	6	(Endometri* adj3 Neoplasm*).ti,ab.	371
	7	(Endometri* adj3 Carcinoma*).ti,ab.	11263
	8	(Endometri* adj3 Cancer*).ti,ab.	17684
	9	(Endometri* adj3 tumor).ti,ab.	1009
	10	exp central nervous system tumor/	184109
	11	(Neoplasm* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	2455
	12	(Tumor* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	13811
	13	(CNS adj5 Neoplasm*).ti,ab.	472
	14	(Neoplasm* adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	920
	15	(Cancer adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	22506
	16	((Upper adj1 Aerodigestive adj1 Tract) and Neoplasm*).ti,ab.	196
	17	(UADT adj2 Neoplasm*).ti,ab.	2
	18	(Head adj2 Neoplasm*).ti,ab.	86
	19	(Neck adj2 Neoplasm*).ti,ab.	497



20	(Cancer adj3 Head).ti,ab.	21774
21	(Cancer adj3 Neck).ti,ab.	21031
22	(prostat* adj5 tumor).ti,ab.	9069
23	(Prostat* adj1 Neoplasm*).ti,ab.	394
24	(Prostat* adj3 Cancer*).ti,ab.	109894
25	exp B cell lymphoma/	48990
26	(Lymphoma* and (B adj1 Cell)).ti,ab.	39527
27	(Neoplasm* adj3 Retroperitoneal*).ti,ab.	182
28	exp alveolar soft part sarcoma/	380
29	(Alveolar and sarcoma and (Soft adj1 Part*)).ti,ab.	696
30	exp clear cell sarcoma/	579
31	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma*).ti,ab.	1561
32	(Melanoma and (Soft adj2 Part*)).ti,ab.	139
33	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma and (Soft adj1 Tissue*)).ti,ab.	310
34	exp palliative therapy/	54266
35	(Treatment* adj1 Palliative).ti,ab.	6227
36	(Therap* adj1 Palliative).ti,ab.	2024
37	exp volumetric modulated arc therapy/	10181
38	((Intensity adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	824
39	VMAT.ti,ab.	2017
40	((Volumetric adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	1564
41	exp Endometrial Neoplasms/	21776
42	exp "Head and Neck Neoplasms"/	309889
43	exp Prostatic Neoplasms/	128426
44	exp Retroperitoneal Neoplasms/	9260
45	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 41 or 42 or 43 or 44	876636



	46	37 or 38 or 39 or 40	10900
	47	45 and 46	5987
	48	limit 47 to "therapy (maximizes specificity)"	194
	49	limit 47 to ("reviews (maximizes specificity)" and last 5 years)	43
	50	limit 47 to ("reviews (best balance of sensitivity and specificity)" and last 5 years)	216
	51	limit 47 to "therapy (best balance of sensitivity and specificity)"	374

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 61. Resultados de búsqueda en Embase**

Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	Embase		
Plataforma	Ovid		
Fecha de búsqueda	27 de agosto de 2020		
Rango de fecha de búsqueda	1946 a semana 3 de agosto de 2020		
Restricciones de lenguaje	Sin restricción		
Otros límites	Revisiones de alta especificidad Revisiones mejor balance especificidad y sensibilidad Terapia de alta especificidad Terapia mejor balance especificidad y sensibilidad		
Estrategia de búsqueda			
	#	Búsquedas	Resultados
	1	exp uterine cervix tumor/	112493
	2	(Neoplasm adj1 Cervi*).ti,ab.	184
	3	(tumor adj3 Cervi*).ti,ab.	3541
	4	(Cancer adj5 Uterine).ti,ab.	9033
	5	(Cancer adj5 Cervi*).ti,ab.	73057
	6	exp endometrium tumor/	64532





7	(Endometri* adj3 Neoplasm*).ti,ab.	518
8	(Endometri* adj3 Carcinoma*).ti,ab.	17355
9	(Endometri* adj3 Cancer*).ti,ab.	31404
10	(Endometri* adj3 tumor).ti,ab.	1757
11	exp central nervous system tumor/	325571
12	(Neoplasm* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	3792
13	(Tumor* and (Central adj1 Nervous adj1 System)).ti,ab.	21875
14	(CNS adj5 Neoplasm*).ti,ab.	876
15	exp head tumor/	11542
16	exp neck tumor/	9679
17	(Neoplasm* adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	1286
18	(Cancer adj5 (Head adj2 Neck)).ti,ab.	38543
19	((Upper adj1 Aerodigestive adj1 Tract) and Neoplasm*).ti,ab.	263
20	(UADT adj2 Neoplasm*).ti,ab.	3
21	(Head adj2 Neoplasm*).ti,ab.	151
22	(Neck adj2 Neoplasm*).ti,ab.	643
23	(Cancer adj3 Head).ti,ab.	37086
24	(Cancer adj3 Neck).ti,ab.	36168
25	exp prostate tumor/	244240
26	(prostat* adj5 tumor).ti,ab.	14721
27	(Prostat* adj1 Neoplasm*).ti,ab.	458
28	(Prostat* adj3 Cancer*).ti,ab.	193243
29	exp B cell lymphoma/	117486
30	(Lymphoma* and (B adj1 Cell)).ti,ab.	69902
31	exp retroperitoneal tumor/	8980
32	(Neoplasm* adj3 Retroperitoneal*).ti,ab.	220
33	exp alveolar soft part sarcoma/	1244
34	(Alveolar and sarcoma and (Soft adj1 Part)).ti,ab.	1012
35	exp clear cell sarcoma/	1583
36	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma*).ti,ab.	2811



37	(Melanoma and (Soft adj2 Part*)).ti,ab.	195
38	((Clear adj1 Cell) and Sarcoma and (Soft adj1 Tissue*)).ti,ab.	498
39	exp palliative therapy/	111140
40	(Treatment* adj1 Palliative).ti,ab.	10755
41	(Therap* adj1 Palliative).ti,ab.	3550
42	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37 or 38 or 39 or 40 or 41	1079175
43	exp volumetric modulated arc therapy/	3478
44	((Intensity adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	1965
45	VMAT.ti,ab.	7907
46	((Volumetric adj1 Modulated) and (Arc adj1 Therap*)).ti,ab.	4197
47	43 or 44 or 45 or 46	9613
48	42 and 47	3185
49	limit 48 to ("reviews (best balance of sensitivity and specificity)" and last 5 years)	103
50	limit 48 to "therapy (best balance of sensitivity and specificity)"	262
51	limit 48 to "therapy (maximizes specificity)"	34
52	limit 48 to ("reviews (maximizes specificity)" and last 5 years)	10

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 62. Resultados de búsqueda en Cochrane Library**

Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Cochrane Library
Plataforma	Ovid



Fecha de búsqueda	20 de agosto de 2020																								
Rango de fecha de búsqueda	Sin limites																								
Restricciones de lenguaje	Sin restricción																								
Otros límites	Revisiones sistemáticas de la literatura																								
Estrategia de búsqueda	<table><tr><th>#</th><th>Búsquedas</th><th>Resultados</th></tr><tr><td>1</td><td>[exp Radiotherapy, Intensity-Modulated/]</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>VMAT.ti,ab.</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>(Radiotherapy, adj5 Intensity-Modulated).ti,ab.</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>(Radiotherapy adj5 Intensity adj5 Modulated).ti,ab.</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer-Assisted).ti,ab.</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer adj5 Assisted).ti,ab.</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6</td><td>4</td></tr></table>	#	Búsquedas	Resultados	1	[exp Radiotherapy, Intensity-Modulated/]	0	2	VMAT.ti,ab.	1	3	(Radiotherapy, adj5 Intensity-Modulated).ti,ab.	3	4	(Radiotherapy adj5 Intensity adj5 Modulated).ti,ab.	3	5	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer-Assisted).ti,ab.	0	6	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer adj5 Assisted).ti,ab.	0	7	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6	4
#	Búsquedas	Resultados																							
1	[exp Radiotherapy, Intensity-Modulated/]	0																							
2	VMAT.ti,ab.	1																							
3	(Radiotherapy, adj5 Intensity-Modulated).ti,ab.	3																							
4	(Radiotherapy adj5 Intensity adj5 Modulated).ti,ab.	3																							
5	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer-Assisted).ti,ab.	0																							
6	(Radiotherapy adj5 Planning adj5 Computer adj5 Assisted).ti,ab.	0																							
7	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6	4																							

Fuente: IETS, 2020

**Tabla 63. Resultados de búsqueda en Google académico**

Tipo de búsqueda	Manual
Base de datos	Google académico
Plataforma	Google académico
Fecha de búsqueda	20 de agosto de 2020
Rango de fecha de búsqueda	Sin límites
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Revisiones sistemáticas de la literatura



La salud  
es de todos

Minsalud

Estrategia de  
búsqueda

(cancer or neoplasm or tumor) AND VMAT

Fuente: IETS, 2020



**Tabla 64. Tabla de resumen de la evidencia**

Estudio (referencia)	Tipo de estudio	Población (breve descripción de pacientes objeto de estudio)	Intervención (como se usó, tiempo)	Comparador(es)
Di Brina et al 2019 (28)	estudio prospectivo (porter)	109 pacientes con diagnóstico de STS de las extremidades y tratados con cirugía y RT adyuvante, mediana de edad 55 años (rango 15-84 años).  La gran mayoría de los pacientes presentaba enfermedad STS en estadio I-III (95%). El histotipo más frecuente fue el liposarcoma (57,7%) localizado en la extremidad inferior (87%).	los pacientes se trataron inicialmente con 3DCRT y posteriormente con VMAT  VMAT en 71 casos	38 casos de 3DCRT

STS: sarcoma de tejidos blandos

Fuente: IETS, 2020

### Anexo 13. Formato encuesta porcentaje de uso de las tecnologías

#### Pacientes con diagnóstico de linfomas, cáncer de piel y sarcomas

- De acuerdo con su práctica clínica, de cada 100 pacientes con diagnóstico de linfomas, cáncer de piel y sarcomas con indicación de radioterapia, que tecnología de radioterapia oncológica reciben:

Radioterapia	Número de pacientes
3D CRT	
2D CRT	



VMAT	
IGRT ( <i>Gating ,tracking, CBCT, Fiducias, etc</i> )	
IMRT	
Otras (Braquiterapia, etc.)	
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: IETS, 2020

## Anexo 14. Informe de gestión del espacio participativo

### 1. Introducción

“La participación como práctica social se vincula con los mecanismos a través de los cuales la sociedad posibilita la integración funcional y simbólica a los diferentes grupos que la componen” (53). De manera específica, la participación en salud, al ser interdependiente de la realización efectiva del derecho a la salud, permite a los diferentes actores sociales asumir la responsabilidad y el compromiso de hacer parte de las deliberaciones y discusiones sobre los problemas en salud que afectan a la comunidad (53).

Dentro de los diferentes mecanismos y modalidades de participación existentes, la participación consultiva constituye una forma en la que los actores expresan voluntaria y libremente sus ideas, opiniones y posturas respecto de un tema en particular. Se busca, que estos conocimientos, intercambios y argumentos sean insumos para orientar los procesos de toma de decisiones en salud (54). Más aún, el involucramiento de expertos configura una participación muy importante, en la medida en que representan grupo de actores clave para la obtención de datos relevantes en la definición de aspectos centrales del proceso y que no son necesariamente identificables en la literatura. Así, es una participación claramente intencionada y definida alrededor de un tema o dato muy particular de la evaluación, por ejemplo: preguntas sobre patrones de práctica clínica, preferencias, procesos de adquisición o datos económicos; en términos generales, se espera que los expertos aporten datos cuantitativos, cualitativos, experiencia o juicios de valor (55).

En este punto, es necesario mencionar que los expertos son considerados como personas eruditas en un tema o método que cuentan con la formación y trayectoria suficiente y adecuadamente soportada para ser reconocidos como conocedores en profundidad y quien no hace parte del grupo desarrollador (56).



Teniendo en cuenta lo anterior, el presente informe describe de manera sintética el proceso de gestión del espacio participativo incluyendo la convocatoria realizada de los actores clave identificados, así como el rol y el involucramiento de estos en la sesión realizada.

## **2. Objetivo**

Facilitar el desarrollo del panel de expertos, como un mecanismo de participación en el proceso de elaboración del Análisis de Impacto Presupuestal (AIP) de los siguientes procedimientos para el manejo del cáncer en Colombia: Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia guiada por imágenes (IGRT); y Teleterapia con acelerador lineal (planeación computarizada tridimensional y simulación virtual) técnica radioterapia - Arcoterapia de Modulación Volumétrica (VMAT).

## **3. Metodología**

Todo proceso de gestión de espacios participativos comienza con la identificación de los actores clave conforme el objetivo del espacio y la temática. Para el caso particular, este proceso de identificación se desarrolla en tres momentos: en un primer momento, se identifican las sociedades y organizaciones a incluir en el proceso; en un segundo momento, se hace la verificación de los delegados de dichas entidades, buscando asegurar la representatividad y la adecuada participación; y en un tercer momento, se adoptan acciones correctivas, en caso de que ni la participación de los delegados, ni la representatividad de los actores esté asegurada.

A continuación, se describen las actividades adelantadas.

### **3.1. Identificación de actores**

La convocatoria de participación se inició a partir de la definición las sociedades científicas y organizaciones requeridas para el proceso:

- Instituto Nacional de Cancerología
- Asociación Colombiana de Cirugía Plástica Ocular, Órbita y Oncología
- Sociedad Colombiana de Oftalmología



Con esta identificación de actores, se procedió con la convocatoria para obtener los nombres y los datos de contacto de los delegados. En este proceso, Sociedad Colombiana de Oftalmología informó que su delegación era la misma que la delegación de la Asociación Colombiana de Cirugía Plástica Ocular, Órbita y Oncología. Así mismo, se invitó a otra profesional independiente experta en el uso de la tecnología. Respecto a los demás delegados, se procedió con el contacto individual para asegurar la participación activa en el proceso.

La lista final de los actores participantes se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 65. Participantes activos**

No.	Sociedad / Asociación	Delegado	Perfil
1	Instituto Nacional de Cancerología	Alejandro González Motta	Médico Especialista en oncología radioterápica
2		José Alejandro Esguerra Cantillo	Médico con énfasis en medicina familiar, Especialista en oncología radioterápica y en docencia universitaria.
3		Martha Isabel Cotes Mestre	Médico Especialista en Radioterapia Oncológica y especialista en Bioética
4		Eduardo Antonio Guerrero Liscano	Médico Especialista en Radioterapia Oncológica
5	Asociación Colombiana de Radiología Oncológica	Iván Andrés Bobadilla Arévalo	Presidente de la Asociación Médico Especialista en Radioterapia Oncológica
6		Sergio Cafiero B	Médico Especialista en Radioterapia Oncológica, Magíster en epidemiología
7		Javier Cifuentes Quin	Médico Especialista en Radioterapia Oncológica Formación en braquiterapia, radioterapia oncológica 3DRT,





IMRT, y radioterapia IGRT y  
VMAT

Fuente: IETS, 2020

El equipo IETS que acompañó el panel, se lista a continuación:

**Tabla 66. Equipo técnico IETS.**

No.	Nombre	Perfil
1	Paola Astrid Avellaneda Lozada	Economista, Especialista en economía y gestión de la salud
2	Erika León Guzmán	Odontóloga, Especialista y Magíster en Epidemiología
3	Gilberto Andrés José Morales Zamora	Ingeniero industrial, Magíster en Ingeniería Industrial Modelador matemático
4	Luisa Consuelo Rubiano Perea	Enfermera, Médica y Magíster en Epidemiología
5	Ani Julieth Cortés Muñoz	Bacterióloga Epidemióloga
6	Cindy Lorena Chamorro	Economista
7	Diana Milena Díaz corredor	Bacterióloga Epidemióloga
8	Iván Camilo de la Pava Cortés	Fisioterapeuta Epidemiólogo
9	Camila Espinosa Borda	Economista
10	Andrea Johanna Lara Sánchez	Politóloga, Esp. Políticas Públicas y Desarrollo Especialista en Participación y Deliberación

Fuente: IETS, 2020

### 3.2. Desarrollo del espacio participativo



Como se mencionó en la introducción del presente informe, la metodología de involucramiento de actores en este ejercicio fue el panel de expertos, el cual se define como un grupo de especialistas, quienes se reúnen para discutir y emitir un juicio colectivo y consensuado sobre el asunto de interés (54).

Conforme a lo requerido por el grupo desarrollador, se llevó a cabo el panel virtual el día 8/10/2020, a las 6:00 PM, por la plataforma Google Meet.

### 3.3. Gestión de los conflictos de interés

Para garantizar la transparencia de los procesos, conforme lo establecido en la normatividad, todos los actores involucrados en los diferentes proyectos adelantados por el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) deben declarar sus intereses, mediante el diligenciamiento del formato establecido para ello, disponible en la página web del Instituto en el siguiente enlace: <http://herramientas.iets.org.co/declaracion/home.aspx>. En este enlace, además de anexar una copia de su hoja de vida actualizada, se firma el acuerdo de confidencialidad.

Los formatos diligenciados con los intereses declarados por los participantes de cada proyecto son analizados por un comité conformado para tal fin, el cual emite una calificación sobre los potenciales intereses en conflicto identificados, estableciendo si corresponden a conflictos inexistentes, probables o confirmados y de acuerdo con la calificación define el alcance de la participación de los actores en el proceso. A continuación, se detallan las categorías de participación:

**Tabla 67. Categorías de participación.**

Categoría	Definición	Implicación
A	Identifica el conflicto como INEXISTENTE. Esta condición ocurre cuando la persona no declara ningún interés particular o cuando se declara algún interés que no guarda ninguna relación con el tema en discusión o en deliberación.	Se permite la participación de la persona en la totalidad de las actividades para las que fue convocada o requerida.
B	Identifica el conflicto como PROBABLE. Esta condición ocurre cuando la persona declara un interés particular que, a consideración del comité, podría afectar la independencia de la persona de alguna manera, pero que no le impide completamente su participación en algunas etapas del proceso.	Se permite una participación limitada en los procesos en los que se identifique que su participación no estará afectada por el conflicto.
C	Identifica el conflicto como CONFIRMADO. Esta situación ocurre cuando el comité identifica un claro conflicto de los intereses de la persona con el proceso en cuestión.	No se permite la participación de la persona en el desarrollo de una temática específica o de todas las temáticas debido a la naturaleza de sus intereses.

Fuente: IETS, 2019



Para el caso particular, a los delegados se les dio aval de participación con categoría A y, durante la reunión, también declararon sus conflictos de interés, a fin del balancear las intervenciones de los participantes. Con esta acción se busca, de un lado, garantizar la transparencia de la discusión y, por otro lado, escuchar las diversas voces involucradas para tener una visión más global sobre el asunto a tratar en el panel, en el entendido que: *“la participación y representación de actores tiene una fundamentación: ética, ya que todos los involucrados tienen derecho a opinar; epistemológica, porque cada actor tiene un especial conocimiento sobre los factores y resultados de la acción y realidad de intervención; y pragmática, porque el involucramiento favorece la motivación y el compromiso”* (2).



**Anexo 15 Análisis Cuenta de Alto Costo para indicación de radioterapia.**

**Tabla 68 Requerimiento de radioterapia población total con diagnóstico de Linfomas, Cáncer de piel y Sarcomas.**

Piel, Linfomas y sarcomas	CIE-10	Número de pacientes	Recibe radioterapia		Radioterapia propuesta, no recibe		No propuesta		Total candidato a radioterapia	
			n	%	n	%	n	%	n	%
Cáncer de piel melanoma	C43	340	29	8,5	3	0,9	308	90,6	32	9,4
Cáncer de piel no melanoma	C44	4366	90	2,1	15	0,3	4261	97,6	105	2,4
Linfoma Hodgkin	C81	211	20	9,5	6	2,8	185	87,7	26	12,3
Linfoma No Hodgkin	C82-C85, C96	994	59	5,9	17	1,7	918	92,4	76	7,6
Sarcomas de tejidos blandos	C49	290	71	24,5	5	1,7	214	73,8	76	26,2

Fuente: Base de datos, Cuenta Alto Costo 2018.



## Anexo 16. Solicitud de Información a las IPS



Instituto de Evaluación  
Tecnológica en Salud®

Evidencia que promueve Confianza

Bogotá, D.C., 24 de agosto de 2020

Doctor  
**GUSTAVO MORALES COBO**  
Presidente  
Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral - ACEMI  
Bogotá, D.C.

**Asunto:** solicitud de información.

Respetado doctor Morales:

El Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS es una corporación de ciencia y tecnología cuyo objetivo es promover el acceso equitativo, eficiente y sostenible a tecnologías de calidad a todos los ciudadanos, a través de la evaluación sistemática de tecnologías en salud.

En el marco del contrato Interadministrativo 182 de 2020, suscrito entre el Ministerio de Salud y Protección Social y el IETS se desarrollará el Análisis de Impacto Presupuestal de 24 procedimientos. Para dar cumplimiento a este objetivo, se requiere conocer el precio bajo el cual se realiza cada uno de los procedimientos evaluados. Esta información es relevante para poder reconocer las dinámicas del mercado en salud en Colombia.

Por lo anterior recurrimos a usted como líder del gremio que asocia a las Empresas Promotoras de Salud (EPS) del régimen contributivo, con el ánimo de solicitarle muy cordialmente suministramos información de los costos relacionados con los procedimientos de interés para este proceso de sus afiliados. Con el fin de facilitar y asegurar la recolección, procesamiento y análisis de los datos, así como la confidencialidad de la información, se ha dispuesto de un formato al cual pueden acceder vía web a través del siguiente enlace: <https://herramientas.iets.org.co/formipos/index.aspx>.

En dicha aplicación, se detallan las instrucciones de uso para los procedimientos sobre los cuales se requiere la información y las variables de interés. El plazo para diligenciar el formulario es hasta el 30 de septiembre del año en curso.

Toda la información recolectada será usada únicamente para el cumplimiento del objetivo de este proyecto y su manejo será estrictamente confidencial por parte del IETS. Los resultados del estudio, los cuales serán presentados como promedios y sin mención alguna a instituciones particulares, serán un insumo fundamental para fortalecer la toma de decisiones por parte del Ministerio de Salud y Protección Social.

Carrera 45 e No. 91 - 91. La Castellana  
Bogotá, D.C., Colombia | Correo: (1) 3779100

[www.iets.org.co](http://www.iets.org.co)  
E-mail: [contacto@iets.org.co](mailto:contacto@iets.org.co)



Instituto de Evaluación  
Tecnológica en Salud®



La salud  
es de todos

Minsalud



Instituto de Evaluación  
Tecnológica en Salud®

Evidencia que promueve Confianza

Para dar respuesta a cualquier inquietud con respecto al diligenciamiento del formato, le solicitamos contactarnos al correo electrónico [paola.avellaneda@iets.org.co](mailto:paola.avellaneda@iets.org.co) o al teléfono 310 2493985

Esperamos contar con el apoyo de su institución y quedamos atentos a cualquier consulta adicional.

Cordialmente,

ADRIANA MARÍA ROBAYO GARCÍA  
Directora Ejecutiva

Carrera 45 a No. 91 - 91 La Castellana  
Bogotá, D.C., Colombia Correo: (1) 2779102

[www.iets.org.co](http://www.iets.org.co)  
E-mail: [contacto@iets.org.co](mailto:contacto@iets.org.co)



Instituto de Evaluación  
Tecnológica en Salud®



## Anexo 17. Costeo de eventos adversos

**Tabla 69. Costo de procedimientos para el tratamiento de toxicidad cutánea grado III y grado IV**

CUPS	Nombre tecnología	Evento	Unidad de medida	Número de unidades	Costo unitario inferior	Costo unitario base	Costo unitario superior	Costo total inferior	Costo total base	Costo total superior
862802	Desbridamiento no escisional de tejido desvitalizado entre el 5% al 10% de superficie corporal	Toxicidad cutánea grado III	No.	1	\$ 70.941	\$ 117.809	\$ 210.674	\$ 70.941	\$ 117.809	\$ 210.674
862008	Desbridamiento escisional entre el 20% al 29% de superficie corporal en área general	Toxicidad cutánea grado IV	No.	1	\$ 265.659	\$ 399.848	\$ 523.348	\$ 265.659	\$ 399.848	\$ 523.348
866103	Injerto de piel parcial en área general del veinte 20% al 29% de superficie corporal total	Toxicidad cutánea grado IV	No.	1	\$ 576.753	\$ 925.806	\$ 1.210.176	\$ 576.753	\$ 925.806	\$ 1.210.176

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 70. Costo de medicamentos para el tratamiento toxicidad cutánea grado III y grado IV**

Nombre ATC	ATC	Evento	Unidad de medida	Número de unidades	Frecuencia anual	Costo unitario inferior	Costo unitario base	Costo unitario superior	Costo total inferior	Costo total base	Costo total superior
Betametasona dipropionato	D07AC01	Toxicidad cutánea grado III	mg	60	1	\$ 80,619	\$ 91,929	\$ 123,511	\$ 4.837,141	\$ 5.515,725	\$ 7.410,666
Ciprofloxacina	J01MA02	Toxicidad cutánea grado III	mg	500	2	\$ 0,970	\$ 1,015	\$ 1,246	\$ 970,205	\$ 1.014,805	\$ 1.245,504

Vancomicina (Clorhidrato)	J01XA01	Toxicidad cutánea grado IV	mg	1000	3	\$ 3,163	\$ 3,606	\$ 4,525	\$ 9.488,553	\$ 10.818,347	\$ 13.574,090
Meropenem	J01DH02	Toxicidad cutánea grado IV	mg	1000	3	\$ 8,772	\$ 10,408	\$ 12,916	\$ 26.316,596	\$ 31.224,837	\$ 38.749,227

Fuente: elaboración propia





La salud  
es de todos

Minsalud



La salud  
es de todos

Minsalud



[www.minsalud.gov.co](http://www.minsalud.gov.co)



Carrera 13 No. 32-76, piso 1  
Bogotá, D.C., Colombia



@MinSaludCol

iETS



Instituto de Evaluación  
Tecnológica en Salud®



[www.iets.org.co](http://www.iets.org.co)



Carrera 49 a No. 91 - 91  
Bogotá, D.C., Colombia



(+571) 3770100



[contacto@iets.org.co](mailto:contacto@iets.org.co)



@ietscolombia



[ietscolombia](https://www.youtube.com/user/ietscolombia)



Instituto de Evaluación  
Tecnológica en Salud®