



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en
pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

Andrés Felipe Patiño Benavidez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Instituto de Investigaciones Clínicas
Bogotá D.C., Colombia
2022

**Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en
pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia**

Andrés Felipe Patiño Benavidez

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Epidemiología Clínica

Director (a):

(PhD, MSc, MD) Giancarlo Buitrago Gutiérrez

Línea de Investigación:

Investigación en servicios sanitarios

Grupo de Investigación:

Sistemas y Servicios de Salud

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Instituto de Investigaciones Clínicas

Bogotá D.C., Colombia

2023

Este trabajo está dedicado a mi familia.

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.



Andrés Felipe Patiño Benavidez

Fecha 10/01/2023

Agradecimientos

Al Dr. Giancarlo Buitrago Gutiérrez Vicedecano de Investigación y Extensión de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional por sus enseñanzas, apoyo en la concepción de la idea de investigación y acompañamiento durante el desarrollo del trabajo, al Dr. Ricardo Sánchez Pedraza por sus aportes al apartado metodológico del trabajo, a mis compañeros de maestría Dr. Nicolás Rozo Agudelo, Dra. Laura Estefanía Saldaña y Dr. Javier Antonio Amaya Nieto por sus comentarios y recomendaciones, a la Dra. Marcela Bernal Gutiérrez y al Dr. Juan Esteban Paneso Echeverry por su apoyo al desarrollo de algoritmos electrónicos, a todos los profesores de la Maestría en Epidemiología Clínica que apoyaron mi crecimiento académico y personal, y a mi familia por su acompañamiento constante.

Resumen

Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

Introducción

La fragmentación de la atención en salud es un fenómeno en el que los pacientes experimentan una discontinuidad en la asistencia sanitaria. Los pacientes con cáncer colorrectal tienen más probabilidades de experimentar una atención fragmentada porque requieren un tratamiento especializado por parte de equipos multidisciplinarios. El objetivo de este estudio fue identificar la asociación entre la fragmentación de la atención de la salud y la supervivencia global a 5 años de los pacientes con cáncer colorrectal en Colombia.

Métodos

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo utilizando bases de datos administrativas, con un algoritmo electrónico para identificar pacientes con cáncer colorrectal en base a códigos. Los pacientes fueron reclutados entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2014. La variable de exposición fue la fragmentación, que se midió como el número de prestadores diferentes que trataron a un paciente durante el primer año después del diagnóstico. Se estimaron proporciones de mortalidad a 5 años y la razón de tasas de densidad de incidencia (RTI) para los cuartiles de fragmentación. Se determinó un punto de corte que dividió a la población entre exposición a mayor fragmentación y menor fragmentación. Se realizó emparejamiento utilizando puntajes de propensión para controlar los factores de confusión, y se calcularon Hazard Ratios (HR) para la exposición a una mayor fragmentación para la muestra total y para la muestra emparejada.

Resultados

Se identificaron 2.561 pacientes con cáncer colorrectal, de los cuales 1.261 (49,24%) eran mujeres.

El número promedio de prestadores (medida de fragmentación de la atención) para la

XII Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

muestra total fue de 5,70 (DE 1,95). Los pacientes del cuartil con mayor fragmentación tuvieron la mayor proporción de mortalidad 44,63 (IC95% 41,17 - 48,13) por 100 pacientes año. La comparación de los cuartiles superior e inferior de fragmentación resultó en una RTI de 1,15 (IC95 % 0,92-1,42; p 0,02). De los 2.562 pacientes, 782 (30,90%) se clasificaron como la cohorte expuesta (mayor fragmentación). La muestra total emparejada consistió en 1.562 sujetos, y se estimó un HR de 1,25 (IC95% 1,08-1,46).

Conclusiones

La exposición a fragmentación de e la atención de la salud se asocia con una disminución de la supervivencia global a cinco años de pacientes con cáncer colorrectal tratados en el régimen contributivo en Colombia.

Palabras clave: Fragmentación de la atención, cáncer colorrectal, supervivencia.

Healthcare fragmentation and its association with 5-year overall survival in patients with colorectal cancer in the contributory regime in Colombia

Background

Healthcare fragmentation is a phenomenon in which patients experience a discontinuity in healthcare. Patients with colorectal cancer are more likely to experience fragmented care because they require specialized treatment by multidisciplinary teams. The objective of this study was to identify the association between healthcare fragmentation and 3-year survival for patients with colorectal cancer in Colombia.

Methods

A retrospective cohort study was performed using administrative databases, with an electronic algorithm to identify patients with colorectal cancer based on codes. The patients were recruited between January 1, 2013, and December 31, 2014. The exposure variable was fragmentation, which was measured based on the number of different providers that treated a patient during the first year after diagnosis. 5-year mortality rates and incidence rate ratios (IRRs) were estimated for fragmentation quartiles. A cut-off point was determined that divided the population between exposure to higher fragmentation versus lower fragmentation. Matching was performed using propensity scores to control for confounding, and the hazard ratio for exposure to higher fragmentation was calculated for the matched sample.

Results

A total of 2,561 patients with colorectal cancer were identified, 1,261 (49,24%) of whom were women. The mean number of providers (measure of fragmentation of care) for the total sample was 5,70 (SD 1,95). The patients in the quartile with the highest fragmentation had the highest rate of mortality, 44.63 (95% CI 41.17 - 48.13) per 100 patient-years. Comparison of the upper and lower fragmentation quartiles resulted in an IRR of 1.15 (95% CI 0.92-1.42; p 0.02). Of the 2,562 patients, 782 (30.53%) were classified as the exposed cohort (higher fragmentation). The total matched sample consisted of 1,556 subjects, and an HR of 1.3 (95%CI 1.13-1.52) was estimated.

Conclusions

Exposure to healthcare fragmentation is associated with decreased overall five-year survival of patients with colorectal cancer treated under the contributory regime in Colombia

Keywords: healthcare fragmentation, colorectal cancer, survival.

Contenido

	Pág.
Resumen.....	XI
Lista de figuras.....	XVII
Lista de tablas.....	XIX
Introducción.....	21
1. Marco teórico.....	22
1.1. El cáncer colorrectal	22
1.2. Fragmentación de la atención en salud	23
1.3. Medición de la fragmentación en cáncer colorrectal.....	23
1.4. Bases administrativas en salud.....	24
1.5. Regímenes de salud en Colombia	25
1.6. Análisis por puntajes de propensión	25
2. Objetivos.....	29
2.1. Objetivo general	29
2.2. Objetivos Específicos	29
3. Metodología.....	31
3.1. Diseño	31
3.2. Población.....	31
3.3. Criterios de Elegibilidad	32
3.3.1. Criterios de inclusión.....	32
3.3.2. Criterios de exclusión	32
3.4. Fuentes de información	32
3.4.1. Base de estudio para cálculo de la UPC.....	33
3.4.2. Base de Datos Única de afiliación (BDUA)	33
3.4.3. Estadísticas vitales – Registro Único de Afiliados (RUAF)	33
3.5. Procedimientos del estudio	33
3.5.1. Desarrollo de algoritmos electrónicos para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal.....	34
3.5.1.1. Revisión de la literatura	35
3.5.1.2. Reunión de expertos.....	36
3.5.1.3. Medición del rendimiento de los algoritmos	37
3.5.2. Identificación de pacientes	37
3.5.3. Medición de la exposición.....	38

XVI Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

3.5.3.1. Episodio de Cuidado.....	38
3.5.3.2. Variable de exposición	38
3.5.4. Variable de desenlace.....	39
3.5.5. Variables de control.....	39
3.5.6. Variables sociodemográficas.....	39
3.5.7. Variables clínicas.....	39
3.6. Análisis.....	40
4. Resultados	43
4.1. Resultado de la búsqueda	43
4.2. Características de los estudios incluidos.....	43
4.2.1. Algoritmos basados en códigos diagnósticos y tiempo.....	48
4.2.2. Algoritmos basados en códigos diagnósticos principales y código de procedimiento quirúrgico.	49
4.2.3. Algoritmos basados en código diagnósticos y códigos de procedimiento de diagnóstico, tratamiento y/o rehabilitación.	49
4.3. Reunión de expertos	49
4.4. Rendimiento de los algoritmos y selección del algoritmo	49
4.5. Análisis univariado	51
4.6. Análisis bivariado.....	56
4.7. Punto de corte en la medida de fragmentación	57
4.8. Balance de las características de base.....	57
4.9. Evaluación de la asociación entre la fragmentación de la atención y la supervivencia ...	62
4.9.1. Modelo multivariado con la muestra total	63
4.9.2. Evaluación del modelo	63
4.9.3. Modelo con muestra emparejada.....	64
5. Discusión.....	67
6. Conclusiones y recomendaciones	72
A. Anexo: Estrategia de búsqueda para la identificación del rendimiento operativo y caracterización de algoritmos electrónicos basados en códigos utilizados en bases administrativas	73
B. Anexo: Lista de variables.....	77
C. Anexo: Códigos del algoritmo electrónico	81
Bibliografía.....	84

Lista de figuras

Figura 3-1 Diagrama del diseño del estudio	31
Figura 3-2 Diagrama de los procedimientos del estudio	34
Figura 4-1 Resultados búsqueda de algoritmos electrónicos de cáncer colorrectal.....	44
Figura 4-2 Resultados del rendimiento de algoritmos sensibles y específicos comparados con infocáncer.....	50
Figura 4-3 Resultados del rendimiento de algoritmos electrónicos sensibles y específicos comparados con el anuario del INC.....	51
Figura 4-4 Distribución geográfica de casos de cáncer colorrectal en Colombia.....	55
Figura 4-5 Distribución geográfica de la fragmentación en Colombia.....	56
Figura 4-6 Distribución de puntajes de propensión a fragmentación antes del emparejamiento ...	61
Figura 4-7 Distribución de los puntajes de propensión a fragmentación luego del emparejamiento	62
Figura 4-8 Kaplan Meier de la fragmentación en la muestra total	63
Figura 4-9 Kaplan Meier de la fragmentación en la muestra luego del emparejamiento por puntajes de propensión	65

XVII Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 4-1 Características y rendimiento operativo de algoritmos electrónicos basados en códigos usados en bases administrativas	45
Tabla 4-2 Características basales de la cohorte	52
Tabla 4-3 Mortalidad a 5 años de pacientes con cáncer colorrectal por cuartiles de fragmentación	57
Tabla 4-4 Balance de características clínicas y sociodemográficas antes y después del emparejamiento por puntajes de propensión.....	58

Introducción

La fragmentación de la atención se presenta cuando los sistemas de salud funcionan de manera descoordinada para brindar servicios de salud a los pacientes, esto provoca un bajo rendimiento global del sistema que se traduce en barreras de acceso, uso ineficiente de los recursos disponibles, aumento de los costos de atención, baja satisfacción de los pacientes y desenlaces clínicos negativos (1). Aunque no existe una definición globalmente aceptada de la fragmentación de la atención, se ha visto que un aumento en la fragmentación de salud puede traducirse en desenlaces clínicos y económicos negativos en diferentes enfermedades (2–7).

La fragmentación de la atención podría tener mayor impacto en enfermedades crónicas como el cáncer, el cual requiere manejo multidisciplinario y servicios de atención especializados. Este trabajo se enfoca en el cáncer colorrectal, que se encuentra entre los cinco tipos de cáncer con mayor incidencia y mortalidad en el mundo y en Colombia, este cáncer ha mostrado un incremento sostenido en la incidencia mundial y se ha planteado como una enfermedad que representará un desafío para los sistemas de salud en el futuro (8).

La fragmentación de la atención en salud en Colombia es un fenómeno que no se ha estudiado a profundidad y se desconoce su impacto sobre desenlaces clínicos. El objetivo de este estudio es estimar la fragmentación de la atención en salud luego del diagnóstico en pacientes con cáncer colorrectal y su asociación con la supervivencia a cinco años. Para ello, se desarrollaron algoritmos electrónicos basados en códigos para la identificación de los pacientes a partir de bases de datos administrativas, se midió la fragmentación de la atención en Colombia y se usaron modelos de inferencia causal para estimar su asociación con la supervivencia global a 5 años.

1. Marco teórico

1.1. El cáncer colorrectal

Desde el punto de vista histopatológico el cáncer colorrectal comprende los tumores que se forman por un trastorno de la replicación celular en la mucosa del colon y del recto, hasta el 96% corresponden a adenocarcinomas que se desarrollan a partir de levantamientos de la mucosa que debido a sus características histológicas se denominan como pólipos adenomatosos, estos pólipos pueden tardar hasta 10 años en sufrir las transformaciones necesarias para que las células tumorales pasen a través de la muscular de la mucosa e invaden la submucosa lo cual deriva en una neoplasia maligna(9,10).

El cáncer colorrectal se encuentra entre los cinco tipos de cáncer con mayor incidencia y mortalidad, según las estimaciones de la Iniciativa Global para el Desarrollo de registros de cáncer del año 2020 (11). En 2017 hubo 1,8 millones de casos incidentes en el mundo, con una tasa de 23,4 por 100.000 personas año en hombres y de 16,2 casos por 100.000 personas año en mujeres. En el mismo año se registraron 896.000 muertes por esta causa para una tasa de 11.5 por 100.000 personas año. Además, en los últimos años se ha reportado una tendencia a la disminución de la mortalidad y un aumento en la tasa de incidencia, lo cual convierte al cáncer colorrectal en una enfermedad que representará un desafío importante para la salud pública en términos de carga de enfermedad en el futuro (8).

En Colombia según el cuarto informe de la Cuenta de Alto Costo en el año 2017 se reportaron 3.179 casos nuevos de cáncer colorrectal, lo que lo convierte en el tercer cáncer con mayor incidencia en el país. Desde el inicio del registro de cáncer colorrectal en Colombia se ha observado una tendencia en aumento del número de casos lo cual concuerda con los reportes a nivel mundial, con respecto al año anterior hubo un aumento aproximado del 22% en el número de casos nuevos registrados y de un 12% en el número de fallecidos (12,13), lo cual sugiere que en el futuro el sistema de salud Colombiano tendrá retos en la formulación de políticas públicas en torno a esta enfermedad que actualmente es la tercer tipo de cáncer con mayor prevalencia en el país.

1.2. Fragmentación de la atención en salud

La fragmentación de la atención de la salud es un fenómeno complejo en el que los pacientes experimentan una falta de continuidad de su relación con los médicos, los prestadores de servicios en salud o el sistema de salud en el marco de la atención de una enfermedad. Aunque se reconoce que la continuidad de la atención en salud es un pilar fundamental de la calidad de la atención, no existe una definición estándar de fragmentación, lo que provoca que las aproximaciones para estudiar este fenómeno sean heterogéneas y difíciles de comparar (14,15).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha proporcionado una definición de sistema de salud como el “conjunto de organizaciones, individuos y acciones cuya intención primordial es promover, recuperar y/o mejorar la salud” (9), la operación coordinada de estos actores permiten que el sistema de salud sea eficiente en la asignación y utilización de recursos humanos y financieros. En los países de bajos y medianos ingresos se presentan fenómenos de fragmentación de la atención en salud donde existe descoordinación de los actores participantes del sistema de salud, lo que se traduce en redundancia de la atención, sobre costos y desenlaces clínicos no deseados (10).

1.3. Medición de la fragmentación en cáncer colorrectal

Dado que no hay un consenso sobre la definición y medición de la fragmentación de la atención en salud es frecuente que se realicen diferentes aproximaciones para medir la fragmentación, para el cáncer colorrectal la fragmentación se ha medido a través de encuestas y entrevistas semi estructuradas, evaluando la continuidad y la calidad de la atención luego del tratamiento y la percepción de los pacientes (11,16). También se ha evaluado la fragmentación en el cáncer colorrectal en estadios avanzados y su asociación con mortalidad y costos, considerando la atención fragmentada como recibir atención oncológica quirúrgica y médica en más de un hospital, encontrando que la atención en el mismo hospital no se asoció con una reducción de la mortalidad por todas las causas o por cáncer de colon, pero resultó en costos más bajos (17).

En Colombia no se han propuesto medidas específicas para medir la fragmentación de la atención en cáncer colorrectal a nivel nacional. Este trabajo busca definir una metodología para medir la fragmentación en el tratamiento y rehabilitación de pacientes

1.4. Bases administrativas en salud

El interés por el uso de grandes bases de datos de origen administrativo con fines de investigación en medicina ha venido creciendo en los últimos años, a pesar de que la información almacenada no tiene como objetivo primario resolver preguntas de investigación y por ende frecuentemente carecen de información clínica específica, se pueden extraer de ellas datos relacionados con medicamentos, procedimientos y desenlaces de un gran número de sujetos manteniendo las ventajas de los estudios retrospectivos como su bajo costo. El manejo eficiente y responsable de esta información se perfila como una potente herramienta de investigación y de vigilancia en salud pública (18,19).

En el caso específico del cáncer colorrectal, se han usado y validado algoritmos basados en códigos para identificar pacientes con cáncer colorrectal a partir de bases administrativas, estos algoritmos han mostrado un valor predictivo positivo cercano al 95% usando diferentes criterios que tienen en cuenta códigos diagnóstico CIE-10 y códigos de procedimientos asociados a la atención de cáncer (20). Para este estudio es fundamental que la identificación de pacientes con cáncer colorrectal tenga un alto valor predictivo positivo.

El Instituto de Investigaciones Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia cuenta con la autorización para el manejo de grandes bases de datos con información relacionada a la prestación de servicios de salud a nivel nacional otorgada por el Ministerio de Salud y la Protección Social, esto representa una oportunidad única para estudiar todo tipo fenómenos relacionados con la atención. Para el caso de cáncer colorrectal permitirá el análisis de una cohorte con un gran número de pacientes incluidos, que para igualar en otros diseños resultaría extremadamente costoso.

Las herramientas tecnológicas actuales y el creciente uso de grandes volúmenes de información para la investigación médica permitirán a este estudio abordar problemas de la atención en salud de enfermedades de gran importancia en salud pública como el cáncer de colorrectal, brindando grandes aportes al conocimiento que podrían orientar la toma de decisiones en políticas públicas en beneficio de los pacientes. Además, marcarían el inicio de una metodología para el estudio de la

Fragmentación de la atención en salud en Colombia en un gran número de enfermedades más allá de la patología oncológica.

1.5. Regímenes de salud en Colombia

Un aspecto fundamental de este trabajo es que la población incluida en el estudio pertenece al régimen contributivo de salud. En Colombia, existen dos regímenes de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud: el régimen contributivo y el régimen subsidiado. Si bien el objetivo del SGSS es que ambos regímenes cuenten con los mismos planes de beneficios, en la práctica, pertenecer al régimen de salud subsidiado representa un obstáculo en el acceso a la atención en salud (5). El aseguramiento en salud está a cargo de las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios de Salud (EAPB) quienes ofrecen a sus afiliados una amplia red de prestadores de servicios de salud, incluyendo entidades públicas y privadas, clínicas, hospitales y profesionales de la salud. Estos prestadores operan de manera independiente y pueden tener diferentes modelos de atención y enfoques, lo que puede llevar a una falta de coordinación en la atención al paciente.

1.6. Análisis por puntajes de propensión

En los estudios observacionales las características de los sujetos tratados y los no tratados a menudo difieren sistemáticamente, estas diferencias conducen a que la estimación del efecto del tratamiento pueda estar sesgado por variables confusoras. A partir de este problema, en los últimos 40 años se ha reconocido la necesidad de desarrollar mejores enfoques para evaluar los efectos de los tratamientos en estudios observacionales y se ha trabajado en alternativas utilizando puntajes de propensión (21).

Los puntajes de propensión se definen como la probabilidad condicional de asignación de un tratamiento dado un vector de covariables observado, en el caso de los ensayos clínicos aleatorizados la distribución de las covariables esta mediada por un mecanismo aleatorio que permite conocer la propensión de los sujetos a recibir el tratamiento. En los estudios observacionales, la función que describe la distribución de los puntajes de propensión es casi siempre desconocida, sin embargo, puede ser estimada a partir de los datos de las variables medidas (21).

26 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

El proceso de emparejamiento a través de puntajes de propensión es similar a emparejar por una única variable, ya que a partir del conjunto de covariables medidas se calcula un único valor de propensión, de esta manera, es posible emparejar Individuos tratados con los no tratados con los mismos puntajes de propensión (o muy cercanos), aunque esto no implica que tengan los mismos valores en las covariables medidas (22).

El emparejamiento por puntajes de propensión tiene como objetivo balancear las variables entre los tratados y los no tratados, para realizarlo se siguen los pasos mencionados a continuación: I) seleccionar las variables para el modelo de puntaje de propensión II) Estimar los puntajes de propensión, III) realizar el emparejamiento, IV) evaluar el equilibrio, VI) estimar el tratamiento del efecto(23).

Gran parte de los trabajos relacionados con los puntajes de propensión están enfocados en el escenario donde el tratamiento es binario, como se mencionó anteriormente la fragmentación de la atención puede ser medida con una medida continua, para ello, se ha desarrollado el puntaje de propensión generalizado (24).

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar la asociación entre la fragmentación de la atención en salud con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal afiliados al régimen contributivo en Colombia.

2.2. Objetivos Específicos

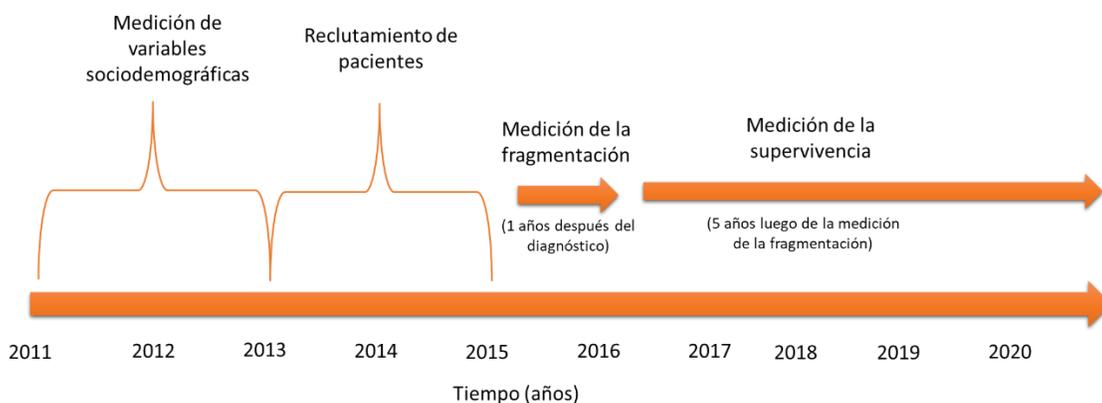
- Desarrollar un algoritmo electrónico basado en códigos administrativos para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal a partir de bases de datos administrativas.
- Describir características sociodemográficas y clínicas de pacientes con cáncer colorrectal afiliados al régimen contributivo en Colombia.
- Identificar y describir la fragmentación de la atención de los pacientes con cáncer colorrectal afiliados al régimen contributivo en Colombia
- Describir la distribución geográfica de la fragmentación de la atención en pacientes con cáncer colorrectal en Colombia.
- Describir la proporción de mortalidad de los pacientes con cáncer colorrectal afiliados al régimen contributivo en Colombia.
- Determinar un punto de corte en la medida de fragmentación para identificar pacientes expuestos a alta y baja fragmentación de la atención
- Comparar la supervivencia de pacientes con cáncer colorrectal expuestos a diferentes niveles de fragmentación

3. Metodología

3.1. Diseño

Se realizó un estudio retrospectivo de cohortes basado en datos administrativos con seguimiento a cinco años de los sujetos. El esquema general del estudio se describe a continuación en la figura 3-1.

Figura 3-1. Diagrama del diseño del estudio



3.2. Población

Pacientes diagnosticados con cáncer colorrectal entre el año 2013 y 2014 que pertenecían al régimen contributivo del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Los pacientes debieron sobrevivir al menos un año a partir del primer código CIE-10, periodo en el cual se midió la exposición a la fragmentación. Para identificar los pacientes se desarrolló un algoritmo electrónico basado en códigos diagnósticos CIE-10 y los Códigos Únicos de procedimientos en Salud (CUPS). Los pacientes ingresaron a la cohorte en el momento del diagnóstico de cáncer colorrectal, se consideró

32 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

que los pacientes fueron diagnosticados en la fecha en la que se registró el primer código diagnóstico CIE-10.,

3.3. Criterios de Elegibilidad

3.3.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con edad mayor o igual a 18 años
- Pacientes afiliados al régimen contributivo entre los años 2011 y 2016
- Pacientes cuyo primer código diagnóstico de cáncer colorrectal se registró entre 2013 y 2014.
- Pacientes que sobrevivieron un año a partir de la fecha del primer código diagnóstico CIE-10.
- Pacientes que cumplieron con los criterios del algoritmo electrónico basado en códigos para identificar la presencia de cáncer colorrectal.

3.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes que se trasladaron fuera de las EPS del régimen contributivo reportadas en la base del estudio de suficiencia de la UPC durante el periodo de medición de la exposición.
- Pacientes que tuvieron otro tipo de cáncer concomitante con el cáncer colorrectal.

3.4. Fuentes de información

El Instituto de Investigaciones Clínicas de la Universidad Nacional de Colombia fue autorizado para utilizar las bases de datos del Sistema Integral de la Protección Social del ministerio de Salud y Protección Social (SISPRO), el presente trabajo requirió el uso de las siguientes fuentes de información:

3.4.1. Base de estudio para cálculo de la UPC

La base de datos de la UPC contiene información sobre el consumo de servicios de salud que las aseguradoras financiaron para cada uno de sus afiliados durante un año calendario, esta base de datos es usada por el Ministerio de Salud Y protección Social (MSPS) para la estimación de la prima anual individual que reciben las aseguradoras en Colombia, por ello, la información contenida en la base de datos es estandarizada y sometida a procesos de validación por parte del ministerio que garantizan la calidad de los datos, en esta base de datos se registra de manera detallada la descripción los servicios asociados a cada uno de los afiliados identificados e incluye información sobre: edad, sexo, asegurador, fecha de servicio, lugar donde se prestó el servicio, código CIE-10 asociado, institución donde se prestó el servicio y el costo facturado (25).

3.4.2. Base de Datos Única de afiliación (BDUA)

Esta base de datos contiene la información de identificación de los afiliados de los distintos regímenes del Sistema General de Seguridad Social en Salud. (Régimen Contributivo, Régimen Subsidiado, Regímenes de Excepción y Especiales y entidades prestadoras de Planes Voluntarios de Salud). Esta se rige bajo el marco normativo establecido por el Ministerio de Salud y Protección Social mediante la Resolución 4622 de 2016, por la cual se establece el reporte de los datos de afiliación al Sistema General de Seguridad Social (26).

3.4.3. Estadísticas vitales – Registro Único de Afiliados (RUAF)

Dentro del Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO) se encuentra el RUAF-DN donde se registran y certifican los nacimientos y fallecimientos de la población colombiana. Esta información es diligenciada por el personal de salud y se registran variables tales como: edad en el momento de la defunción, sexo, causa de muerte y lugar de residencia. Esta fuente de información está sometida a mallas de validación de los datos por parte del Ministerio de Salud y Protección Social. Usando la fecha de defunción contenida en esta base de datos se calculó el tiempo de supervivencia de los sujetos de este estudio (27).

3.5. Procedimientos del estudio

El procedimiento general del estudio constó de cuatro fases como se describe en la figura 3-2.

Figura 3-2 Diagrama de los procedimientos del estudio.



3.5.1. Desarrollo de algoritmos electrónicos para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal

Para desarrollar algoritmos electrónicos que permitieran la identificación de pacientes con cáncer colorrectal en bases de datos administrativas se realizaron tres actividades: I) se realizó una revisión de la literatura para identificar las características de algoritmos electrónicos basados en códigos utilizados en otras bases administrativas para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal; II) A través de una reunión de expertos metodológicos y clínicos se definieron las características que el algoritmo electrónico debía tener dadas las características de la base de suficiencia de la UPC, la historia natural de la enfermedad y los servicios de salud requeridos para la atención de pacientes con cáncer colorrectal ; III) se generaron diferentes algoritmos electrónicos basados en códigos que cumplieran las características establecidas en la reunión de expertos y se eligió el algoritmo que predijera un número similar de casos al reportado en registros de cáncer.

3.5.1.1. Revisión de la literatura

Se realizó una revisión de la literatura para identificar las principales características y el rendimiento operativo de los algoritmos electrónicos basados en códigos utilizados para detectar pacientes con cáncer colorrectal en bases administrativas. Se utilizaron las bases de datos PubMed, Embase, LILACS, The Cochrane Library y Web of Science. En la estrategia de búsqueda se utilizaron términos MeSH ["Breast neoplasms"], ["Stomach neoplasm"], ["Colorectal neoplasm"] y ["Administrative Health Database & Algorithms"], esta se realizó por última vez el 16/07/2020. La estrategia de búsqueda para todas las bases de datos se encuentra en el anexo 1.

Se incluyeron estudios cuyo objetivo fue evaluar el rendimiento operativo de algoritmos electrónicos utilizados en bases administrativas para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal. Los estudios debían reportar al menos un estimador del rendimiento diagnóstico de los algoritmos tales como: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo o valor predictivo negativo. Los estudios que no usaron bases de datos administrativas o que evaluaron algoritmos para identificar recurrencia, metástasis o progresión del cáncer colorrectal fueron excluidos. No se excluyeron artículos por tiempo de publicación ni idioma.

La selección de artículos se realizó por dos evaluadores independientes y doble ciegos siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, realizando el cribado en títulos y resúmenes, así como los textos completos, las discrepancias fueron resueltas por un tercer evaluador. Posteriormente se realizó una búsqueda secundaria utilizando las referencias de los artículos incluidos para adicionar posibles estudios no captados con la estrategia primaria de búsqueda.

Se realizó la extracción de datos utilizando un formulario estandarizado de recolección de información con la siguientes información: Título, año, autores, revista de publicación, país de origen, número de pacientes seleccionados, objetivo explícito del estudio, criterios de inclusión, nombre de la base de datos administrativa usada, algoritmos usados incluyendo códigos diagnósticos y códigos de procedimientos así como descripciones de estos; el nombre y tipo de estándar de referencia; los estimadores del rendimiento diagnóstico del algoritmo.

La información extraída de los estudios identificados se utilizó como insumo para la reunión con expertos clínicos y metodológicos de las características generales del algoritmo electrónico basado en códigos.

3.5.1.2. Reunión de expertos

Se realizó una sesión con expertos clínicos y metodológicos para definir las características del algoritmo para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal. Durante esta sesión se presentaron los objetivos del proyecto, la estructura e información de la base de datos de suficiencia de la UPC, los resultados de la revisión de la literatura sobre el rendimiento operativo de algoritmos electrónicos usados en bases administrativas y se dio un espacio para la discusión con los expertos. Los asistentes a la sesión se mencionan a continuación:

- Dr. Giancarlo Buitrago Gutiérrez, director del Instituto de Investigaciones Clínicas Dr.
- Dr. Ricardo Sánchez Pedraza, coordinador Maestría en Epidemiología Clínica
- Dr. Javier Hernando Eslava, Vicedecano de Investigación y Extensión Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia
- Dr. Carlos Bonilla, Oncólogo clínico
- Dr. Edgar German Junca, cirujano general;
- Dr. Oscar Alexander Guevara, cirujano especializado en hígado y vía biliar;
- Dr. Oscar Gamboa, médico especialista en estadística, magister en economía, residente de radioterapia
- Dr. Andrés Felipe Patiño, estudiante maestría epidemiología clínica.
- Dr. Nicolás Rozo Agudelo, estudiante maestría epidemiología clínica.
- Dra. Laura Saldaña, estudiante maestría epidemiología clínica.
- Dra. Kenndy Arévalo, residente de cirugía general.
- Marcela Bernal Sánchez, estudiante de medicina, interna de investigación.
- Juan Esteban Paneso, estudiante de medicina, interno de investigación.

La decisión sobre las características del algoritmo electrónico se tomó a través de un consenso no formal luego de terminado el tiempo de deliberación y discusión de los expertos.

3.5.1.3. Medición del rendimiento de los algoritmos

A partir de las conclusiones de la reunión con expertos se construyeron varios algoritmos electrónicos basados en códigos y su rendimiento operativo fue comparado con respecto a registros poblacionales para seleccionar aquel con la mejor predicción de la frecuencia de casos. Se usaron los casos predichos por los algoritmos para el año 2013 (casos cuyo primer código diagnóstico CIE-10 se registró en ese año) y fueron comparados con el número de casos de incidentes de cáncer colorrectal registrados en el anuario del Instituto Nacional de Cancerología y en infocáncer (28,29).

Los casos predichos por el algoritmo electrónico se ajustaron dada la representatividad de la base de datos de la suficiencia de la UPC con respecto al régimen contributivo, para el año 2013 Las EPS seleccionadas para el estudio de suficiencia de la UPC cubrieron el 96,95% de los afiliados equivalentes al régimen contributivo (30).

Los casos predichos por el algoritmo se compararon con los casos incidentes de cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo registrados en el anuario del INC del año 2013 (29). Se utilizó la variable de código de habilitación de la base de la UPC para identificar los pacientes que consumieron servicios de salud en el INC.

En el caso de infocáncer, no se reporta el régimen de afiliación de los casos incidentes para el año 2013, por tanto, se identificó la proporción de casos pertenecientes al régimen contributivo a través de la Cuenta de Alto Costo (CAC) que para el año 2018 fue de 70% y se identificaron los pacientes que consumieron servicios en las ciudades que cubre el registro (Barranquilla, Bucaramanga, Manizales y Pasto) a través del código de ubicación geográfica registrado en la base de la UPC (13,28).

Se seleccionó el algoritmo electrónico cuya predicción se acercara más al número de casos incidentes reportados en los registros evaluados.

3.5.2. Identificación de pacientes

El algoritmo electrónico seleccionado se aplicó a la base de servicios de la UPC que contiene información del consumo de servicios los afiliados al régimen contributivo desde el 2011 hasta el 2020, se identificaron los pacientes cuyo primer código diagnóstico fue entre el 2013 y 2014 y a partir de esa fecha los sujetos fueron seguidos por 5 años para verificar el cumplimiento de los

criterios del algoritmo electrónico. Esto dio una ventana de tiempo de dos años hacia atrás en la en la cual los sujetos incluidos no podrán tener códigos diagnósticos relacionados con cáncer colorrectal, esta estrategia de usar dos años antes del diagnóstico ha sido usada en otros estudios para aproximarse al número de casos incidentes a partir de bases administrativas en salud (31).

Se excluyeron aquellos pacientes que tuvieron la presencia de al menos cuatro códigos diagnósticos de otro tipo cáncer, se consideró que la presencia de otro cáncer simultáneamente con el cáncer colorrectal, puede asociarse tanto con la fragmentación de la atención como con la supervivencia. En ese caso se utiliza la restricción como medida para controlar la confusión.

3.5.3. Medición de la exposición

3.5.3.1. Episodio de Cuidado

Para medir la fragmentación de la atención se identificaron los servicios de salud que estuvieran relacionados con la atención de pacientes con cáncer colorrectal, estos servicios incluyen hospitalizaciones, medicamentos, procedimientos, pruebas diagnósticas, entre otros.

3.5.3.2. Variable de exposición

La variable de exposición fue la fragmentación de la atención en salud luego del diagnóstico de cáncer colorrectal, se definió la fragmentación como el número diferente de prestadores a los cuales asistió cada paciente para la atención del cáncer colorrectal, durante el primer año luego de la aparición del primer código CIE-10 asociado a cáncer colorrectal.

El número diferentes de prestadores es una estrategia que ha sido usada previamente para medir la fragmentación en pacientes con cáncer. Se consideró que un mayor número de instituciones involucradas para el manejo de una patología es un indicador de atención fragmentada en salud (32). En este trabajo la medida de fragmentación se calculó usando el código de habilitación registrado en la base de la UPC para identificar el número de prestadores diferentes para cada sujeto

3.5.4. Variable de desenlace

El desenlace principal fue la supervivencia global a 5 años, los sujetos fueron seguidos por un periodo de 5 años a partir de la fecha del ingreso a la cohorte, la cual corresponde a la fecha en que se registre el primer código diagnóstico CIE-10 relacionado con cáncer colorrectal. La supervivencia global se determinó usando la información de los certificados de defunción calculando el tiempo entre el ingreso a la cohorte hasta la fecha de defunción registrada en la base del RUAf-DN o hasta la finalización del periodo de seguimiento.

3.5.5. Variables de control

Se usaron variables sociodemográficas y variables clínicas para el control de la confusión, la información detallada de las variables podrá ser encontrada en el **anexo 2**.

3.5.6. Variables sociodemográficas

A partir de la base de suficiencia de la UPC se registró el sexo, la aseguradora, el departamento y la edad en el momento en que los sujetos ingresaron a la cohorte.

Para asignar el departamento al cual el paciente pertenece, se determinó el lugar primario de atención, para ello, se identificaron todos los servicios consumidos por los pacientes y se considerará el lugar primario de atención como aquel departamento en la cual el paciente recibió la mayor proporción de servicios ambulatorios un año antes y seis meses después de su primer código diagnóstico relacionado con cáncer colorrectal.

3.5.7. Variables clínicas

Las variables clínicas de control fueron las propuestas en el Índice de Comorbilidades de Charlson que incluye las siguientes (33): Infarto agudo de miocardio, falla cardiaca congestiva, enfermedad vascular periférica, accidente cerebrovascular, demencia, enfermedad pulmonar, enfermedades del tejido conectivo, úlcera péptica, enfermedad hepática, diabetes, complicaciones de la diabetes, paraplejía, enfermedad renal, enfermedad hepática severa, VIH. Para la identificación de estas comorbilidades se usó la base de servicios de la UPC a partir de los servicios consumidos por el paciente un año antes del ingreso a la cohorte. Se calculó el estadio del cáncer colorrectal al

momento del ingreso de la cohorte a partir de los servicios consumidos por los pacientes. Los pacientes que consumieron únicamente servicios quirúrgicos se clasificaron como cáncer local, si recibieron terapia adyuvante o neoadyuvante y un procedimiento quirúrgico se clasificaron como cáncer localmente avanzado, pacientes que no recibieron procedimiento quirúrgico pero recibieron quimioterapia se consideraron como cáncer metastásico.

3.6. Análisis

Se utilizaron frecuencias relativas y absolutas para describir las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas con distribución normal se usaron medias y desviaciones estándar, en caso de que la variable tenga una distribución diferente a la normal se reportaron las medianas con rangos intercuartílicos.

Se describió la media y la mediana de fragmentación para toda la cohorte y por departamentos. Se elaboraron dos mapas de Colombia con la división política en el que se graficó la frecuencia absoluta de casos identificados y la media de fragmentación por departamento.

La proporción de mortalidad a 5 años fue descrita para toda la cohorte, la distribución de la fragmentación de la atención fue dividida en cuartiles para determinar la asociación de forma bivariada entre la fragmentación de la atención y la mortalidad a 5 años. Se calculó la proporción de mortalidad a 5 años para cada cuartil de fragmentación, y se calcularon razones de tasas de incidencia (RTI) crudas a 5 años utilizando una regresión de Poisson. En ambos casos se calcularon intervalos de confianza del 95%.

La regresión segmentada es un método en el cual los estimadores de la regresión logística son estimados para fragmentos de la distribución de la variable independiente, esta técnica permite identificar un punto en el cual el estimador tiene un cambio abrupto y permite establecer un punto de corte para una variable independiente continua (34,35). Se identificó un punto de corte para la distribución de la medida de fragmentación con el fin de clasificar a los pacientes según dos cohortes: 1) la cohorte expuesta (alta fragmentación), definida como pacientes con una medida de fragmentación mayor o igual al punto de corte, y 2) la cohorte no expuesta (baja fragmentación), definida por la muestra de pacientes con una medida de fragmentación inferior al punto de corte.

Para identificar el punto de corte se utilizó una regresión segmentada con la mortalidad como variable dependiente y la medida de fragmentación como variable independiente (35).

Dada la naturaleza observacional de este estudio y siguiendo las recomendaciones de Austin (36), se realizó un análisis de emparejamiento por puntajes de propensión para equilibrar las características iniciales de los dos grupos de exposición. El puntaje de propensión para cada sujeto se calculó con un modelo de regresión logística que incluyó las variables de control mencionadas anteriormente como predictores del estado de exposición. Se desarrollaron diferentes algoritmos de emparejamiento con reemplazo y diferentes *calipers*. Se seleccionó un emparejamiento de vecino más cercano 1:1 con reemplazo y un calibre de 0,05, ya que resultó en el mejor equilibrio de las variables de referencia. El equilibrio se definió como el porcentaje de diferencias absolutas estandarizadas inferiores al 10%, de acuerdo con Austin (37).

Con la muestra emparejada, se realizaron análisis de regresión de Cox para estimar el *Hazard Ratio* (HR) para la exposición a una alta fragmentación. Los errores estándar se estimaron con bootstrapping para tener en cuenta el proceso de emparejamiento (38). Se calcularon intervalos de confianza del 95%. Se estimaron curvas de función de supervivencia para realizar análisis con puntajes de propensión y se generaron modelos de Cox multivariados con las variables basales mencionadas como análisis de robustez del HR estimado. Se realizaron pruebas estadísticas y gráficas para evaluar el supuesto de proporcionalidad para los modelos de supervivencia utilizados. Todos los análisis se realizaron con Stata 17 MP (licencia de la Universidad Nacional de Colombia).

4. Resultados

4.1. Resultado de la búsqueda

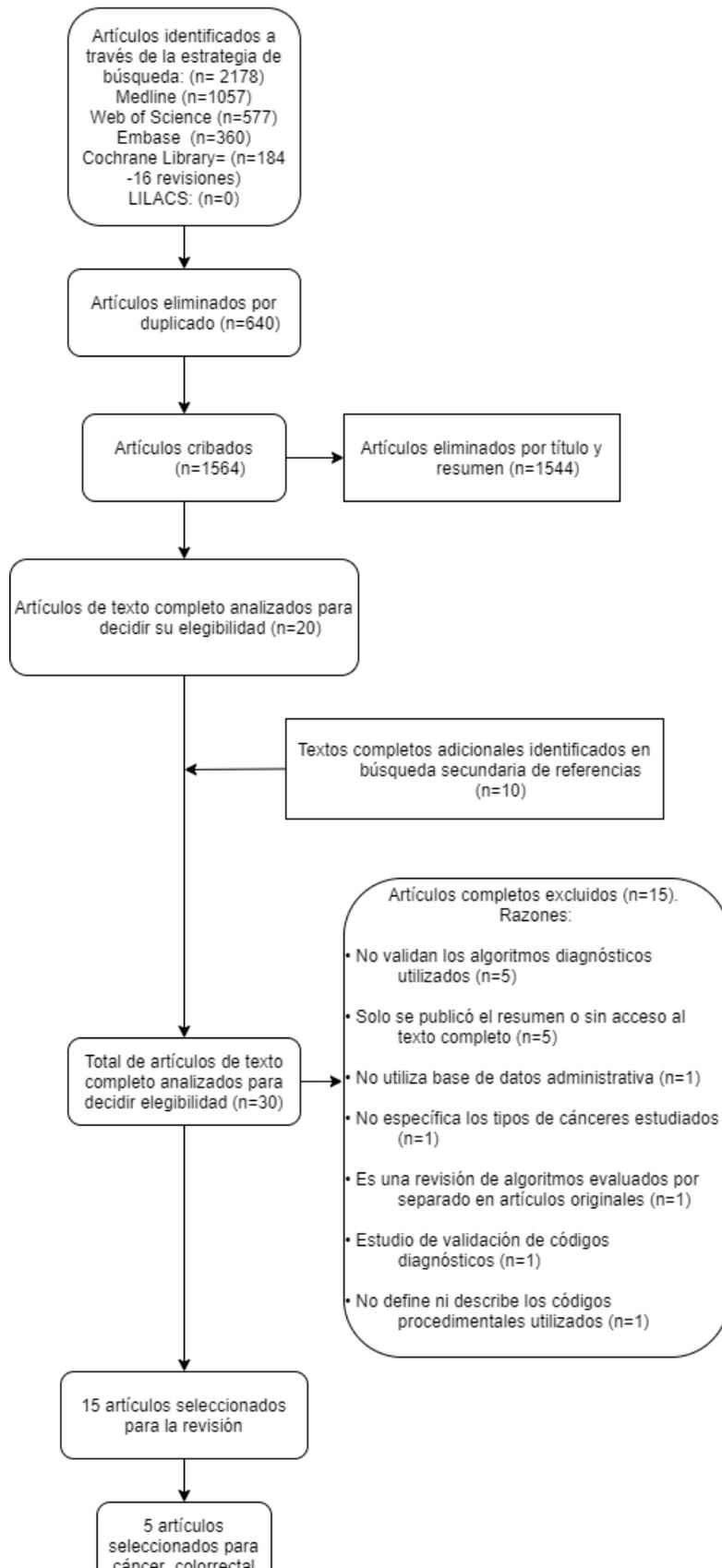
Se encontraron 2.178 artículos sobre el uso de algoritmos electrónicos basados en códigos para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal a partir de bases de datos administrativas, posterior a la eliminación de resultados duplicados se obtuvo un total de 1.564 artículos para revisión por título y resumen. Se eligieron 30 artículos para revisión de texto completo, de los cuales, 20 artículos fueron encontrados por medio de la estrategia de búsqueda descrita y 10 artículos por búsqueda secundaria de referencias. Se descartaron 25 artículos por las siguientes razones: no validaban códigos diagnósticos, no utilizaron bases de datos administrativas, no especificaron los tipos de cáncer estudiados, no validaron algoritmos electrónicos basados en códigos, no definieron ni describe los algoritmos. Cinco artículos cumplieron con los criterios de elegibilidad y se realizó extracción de la información. Los resultados de la búsqueda de la literatura se encuentran en la figura 4-1.

4.2. Características de los estudios incluidos

La fecha de publicación de los estudios incluidos varía desde el 2007 hasta el 2018. La recolección de los datos administrativos que se usaron para la validación de los algoritmos varía entre el año 1997 y 2010. Los estudios fueron desarrollados en Estados Unidos, Francia, Italia y Australia.

Para la validación de algoritmos diagnósticos aplicados a bases de datos administrativas se usaron diferentes patrones de referencia, los estudios de Setoguchi S et al. (39) , Baldi I, et al. (40), y Goldsbury D, et al. (20) utilizaron registros de cáncer, el trabajo de Quantin C, et al. (41) utilizó una base de datos epidemiológica y el estudio de Bronson M et al. (42) utilizó un estudio de cohortes.

Figura 4-1 Resultados búsqueda de algoritmos electrónicos de cáncer colorrectal



Dos estudios aplicaron criterios de restricción a la edad de los pacientes, Setoguchi S et al. (39) incluyó pacientes mayores de 65 años y Goldsbury D, et al. (20) incluyó pacientes mayores de 45 años. los demás estudios incluyeron pacientes que estuvieran presentes en la base de datos al momento del estudio. Las características de los estudios incluidos se pueden encontrar en la tabla 4-1.

Tabla 4-1 Características y rendimiento operativo de algoritmos electrónicos basados en códigos usados en bases administrativas

Autor	Algoritmo	Características	Valor predictivo positivo (%)
Setoguchi, S., et al. (2007)	Algoritmo 1	<p>Alguno de los siguientes:</p> <p>1 o más Códigos Diagnósticos + Código Diagnóstico o Procedimental relativo a complicaciones de cáncer o a cuidado paliativo en las siguientes 2 semanas, seguido de otro Código Diagnóstico en 12 meses</p> <p>1 o Códigos de Código de cirugía (Biopsia) seguida de 2 o más Códigos Diagnósticos en dos momentos diferentes en un mismo año</p> <p>1 o más Códigos Diagnósticos + Código de cirugía relativo a cáncer durante la misma hospitalización</p> <p>1 o más Códigos Diagnósticos +</p>	70,95

46 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

		Código de Quimioterapia durante la misma hospitalización 1 o más Códigos Diagnósticos + Código de Radioterapia durante la misma hospitalización 1 o más Códigos Diagnósticos + Quimioterapia oral en las dos semanas posteriores al diagnóstico	
	Algoritmo 2	2 o más Códigos Diagnósticos en 2 meses	69,40
	Algoritmo 3	Caso definido usando el Algoritmo 1 o 2	63,84
	Algoritmo 4	Más de 1 Código Diagnóstico	44,82
Baldi I, et al. (2008)	Algoritmo 1	Código Diagnóstico como diagnóstico principal + secundario + código de procedimiento	87,90
Quantin, C., et al. (2014)	Algoritmo 1	Código Diagnóstico + Código de procedimiento	73,6-77,90
	Algoritmo 2	Código Diagnóstico durante el periodo de estudio (2004-2005) ausente en 5 años previos	50,90-60,60
Goldsbury, D., et al. (2017)	Algoritmo 1	Diagnóstico de cáncer o historia	65,00
	Algoritmo 2	Diagnóstico de cáncer o código de cirugía	57,00
	Algoritmo 3	Diagnóstico de cáncer y código de cirugía	94,00

	Algoritmo 4	Diagnóstico de cáncer y código de Quimioterapia o radioterapia	83,00
	Algoritmo 5	Diagnóstico de cáncer primario (dos bases diferentes)	91,00
	Algoritmo 6	Código de quimioterapia o radioterapia	9,00
	Algoritmo 7	Diagnóstico de cáncer y (quimioterapia o radioterapia) (dos bases diferentes)	86,00
	Algoritmo 8	Diagnóstico de cáncer y diagnóstico de cáncer primario (dos bases diferentes)	52,00
	Algoritmo 9	Diagnóstico de cáncer o diagnóstico de cáncer primario (dos bases diferentes)	90,00
Bronson, M. R., et al (2018)	Algoritmo 1	Setoguchi (ventana de 6 meses para excluir cáncer antes del estudio con datos de reclamaciones de aseguradoras)	41,70
	Algoritmo 2	Setoguchi + (Exclusión de todos los casos prevalentes en cualquier punto del estudio 1976-2007 base de datos NHS)	49,50
	Algoritmo 3	Setoguchi + (Exclusión de todos los prevalentes en cualquier punto del estudio 1976-2007 NHS + exclusión ventana 6 meses en la base de datos de reclamaciones)	51,80
	Algoritmo 4	Setoguchi (casos prevalentes por medio de la base de datos de reclamaciones)	77,30

48 **Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia**

	Regla individual Setoguchi	Regla individual de Setoguchi : 2 o más códigos de cáncer dentro de 2 meses	56,90
--	----------------------------	---	-------

De los cinco estudios que cumplieron los criterios de elegibilidad, cuatro de ellos desarrollaron más de un algoritmo diagnóstico para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal como se muestra en la tabla 4-1. Todos los estudios incluidos utilizaron algoritmos basados en la combinación de códigos diagnósticos de cáncer colorrectal con códigos de procedimientos quirúrgicos, los procedimientos quirúrgicos más usados fueron las colostomías y la exéresis de tumores. Los códigos diagnósticos de neoplasia maligna del colon y neoplasia maligna de recto fueron utilizados en todos los estudios.

Como se mencionó antes, todos los estudios incluyeron códigos de procedimientos diagnósticos o quirúrgicos asociados con la atención de pacientes con cáncer colorrectal, sin embargo, en el estudio de Quantin C et al. (41) no se incluyeron códigos relativos a radioterapia o quimioterapia. Tres estudios incluyeron en sus algoritmos la presencia de códigos diagnósticos para cáncer colorrectal en dos o más momentos diferentes (20,39,42). Todos los estudios incluidos reportaron valores predictivos positivos para los algoritmos validados.

4.2.1. Algoritmos basados en códigos diagnósticos y tiempo.

Tres algoritmos utilizaron criterios de tiempo para la identificación de códigos diagnósticos relacionados con cáncer colorrectal, el criterio de tiempo utilizado fue la aparición de al menos dos códigos diagnósticos de cáncer colorrectal en un periodo de dos meses (39,42). Dentro de los algoritmos que tuvieron en cuenta el tiempo entre la aparición de códigos diagnósticos, el que tuvo VPP más alto fue el algoritmo propuesto por Setoguchi et al. (39) con un VPP de 69.40%, y el algoritmo con el VPP más bajo fue propuesto por Quantin et al. (41) con un VPP de 50,9 - 60,6%.

4.2.2. Algoritmos basados en códigos diagnósticos principales y código de procedimiento quirúrgico.

Dos de los cinco artículos incluyeron algoritmos basados en la combinación de códigos diagnósticos principales de cáncer colorrectal y códigos de procedimiento quirúrgicos asociados al tratamiento (20,41). El VPP entre los algoritmos varió entre 57% y 94%. El algoritmo con el mejor rendimiento fue propuesto por Goldsbury D et al. (20).

4.2.3. Algoritmos basados en código diagnósticos y códigos de procedimiento de diagnóstico, tratamiento y/o rehabilitación.

Cuatro de cinco artículos incluyeron algoritmos basados en diferentes códigos diagnósticos primarios o secundarios y/o códigos de procedimientos relacionados a cáncer ya fuesen terapéuticos o diagnósticos (20,39,40,42). En total se encontraron 15 algoritmos en donde el VPP varió entre 41.7% a 91%. El algoritmo con el mayor VPP fue presentado por Goldsbury D et al. (20) Y Bronson M et al. (42) presentó el algoritmo con el menor VPP.

4.3. Reunión de expertos

A partir de la reunión expertos y luego de considerar el curso clínico de la enfermedad, las características de la base de datos de la UPC y los resultados de la búsqueda de la literatura, se concluyó que el algoritmo electrónico para la identificación de pacientes con cáncer colorrectal debía tener códigos diagnósticos CIE-10 que se repiten en el tiempo, y códigos de procedimiento CUPS. Se propuso realizar un conjunto de algoritmos electrónicos basados únicamente en códigos diagnósticos y el tiempo (denominada estrategia sensible) y un conjunto de algoritmos electrónicos basados en códigos diagnósticos, códigos de procedimientos y el tiempo (denominada estrategia específica).

4.4. Rendimiento de los algoritmos y selección del algoritmo

La estrategia sensible contempló la presencia de códigos diagnósticos CIE-10 relacionado con cáncer colorrectal en meses diferentes. La estrategia sensible contempla 6 algoritmos (cada algoritmo tiene como criterio la presencia de códigos diagnósticos un número determinado de meses diferentes). De manera similar la estrategia específica contempla 6 algoritmos cada uno conformado por la

50 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

presencia de códigos diagnósticos en meses diferentes más la aparición de al menos un código de procedimiento relacionado con el diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de pacientes con cáncer colorrectal.

Las figuras 4-2 y 4-3 presentan los resultados de la medición del rendimiento de los algoritmos tanto para la estrategia sensible como para la estrategia específica. La línea amarilla de las figuras muestra la frecuencia absoluta de casos esperados tanto para la fuente de infocáncer como para el anuario del INC.

Figura 4-2 Resultados del rendimiento de algoritmos sensibles y específicos comparados con infocáncer

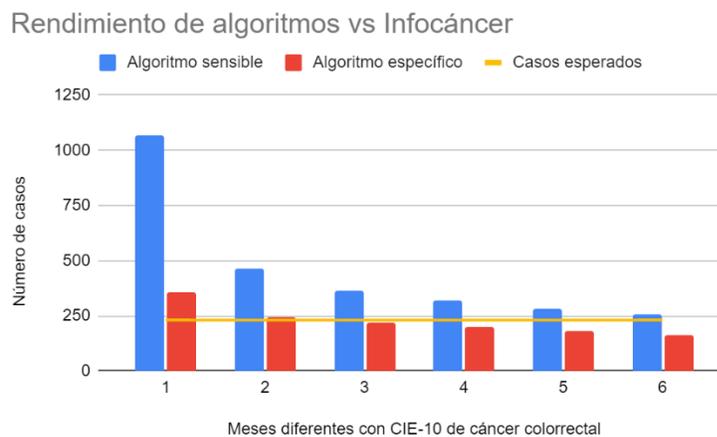
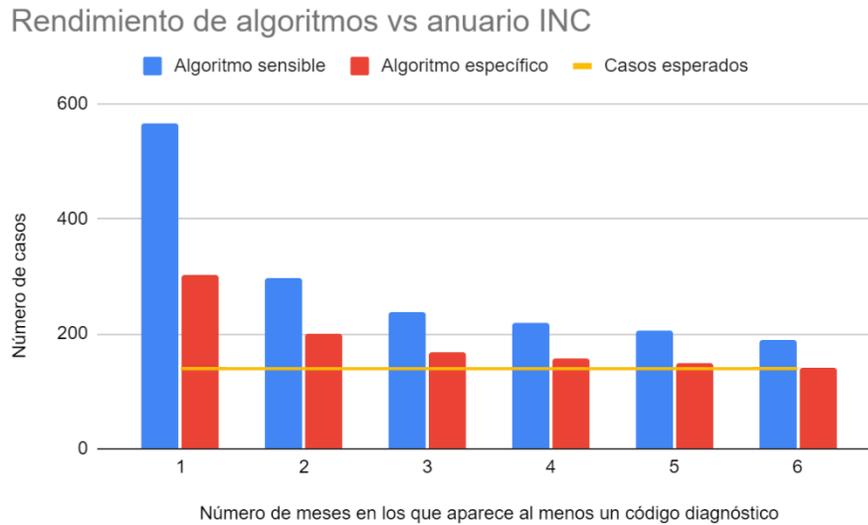


Figura 4-3 Resultados del rendimiento de algoritmos electrónicos sensibles y específicos comparados con el anuario del INC



El algoritmo específico de 3 meses tuvo la menor distancia con respecto a los casos predichos por los registros, además las predicciones de la estrategia sensible y específica son cercanas a los registros en la medida que aumentan el número de meses en que se repite el CIE-10 de cáncer colorrectal.

Se seleccionó el algoritmo electrónico que tuvo cuenta la presencia de códigos diagnósticos relacionados con cáncer colorrectal que se presentaron durante al menos tres meses diferentes y la presencia de al menos un código de procedimiento relacionado. Los códigos CIE-10 y CUPS utilizados para el desarrollo del algoritmo electrónico pueden encontrarse en el anexo 3.

4.5. Análisis univariado

Este estudio identificó a 2.561 pacientes con cáncer colorrectal entre 2013 y 2014, de los cuales 1.261 (49,24%) eran mujeres. La edad media fue de 61,61 (DE 13,93) años. La región central y Bogotá presentaron la mayor cantidad de casos de cáncer colorrectal, con 856 (33,42%) y 833 (32,53%), respectivamente. La figura 4-4 muestra la frecuencia absoluta de casos de cáncer colorrectal por departamento. De las comorbilidades evaluadas, las más frecuentes fueron diabetes mellitus en 344 (13,43%) pacientes, enfermedad renal en 194 (7,58%) pacientes y enfermedad pulmonar crónica en 186 (7,26%). Las aseguradoras 1, 2, 3 y 4 concentraron el 61,73% de los pacientes con cáncer

52 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

colorrectal. Información adicional sobre características sociodemográficas, clínicas y la proporción de mortalidad para la cohorte total se puede encontrar en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2 Características basales de la cohorte

Variable	Muestra total N = 2.561
Mujeres, n (%)	1.261 (50,14)
Edad en años	
Promedio (DE)	61.60 (13,2)
Categorías, n (%)	
39 o menor	194 (7,58)
40 a 59	921 (35,96)
60 a 80	1.205 (47,05)
80 o mayor	241 (9,41)
Región, n(%)	
Atlántica	238 (9,29)
Bogotá	833 (32,53)
Central	856 (33,42)
Oriental	293 (11,44)
Pacífica	337 (13,16)
Orinoquía and Amazonía	4 (0,16)
Comorbilidades, n(%)	
Infarto agudo de miocardio	44 (1,72)
Falla cardiaca	62 (2,42)
Enfermedad vascular periférica	23 (0,90)
Accidente cerebrovascular	55 (2,15)
Demencia	18 (0,70)

Enfermedad pulmonar crónica	186 (7,26)
Enfermedad del tejido conectivo	49 (1,91)
Úlcera péptica	38 (1,48)
Enfermedad hepática	6 (0,23)
Diabetes mellitus	344 (13,43)
Diabetes mellitus con complicaciones	48 (1,87)
Paraplejía	3 (0,12)
Enfermedad renal	194 (7,58)
Enfermedad hepática severa	1 (0,04)
VIH	9 (0,35)
Índice de Charlson, n (%)	
2	1.681 (65,64)
3 a 4	605 (23,62)
5 o mayor	275 (10,74)
Estadio	
Local	663 (25,89)
Localmente avanzado	1.254 (48,97)
Metastásico	644 (25,15)
Aseguradoras, n(%)	
1	514 (20,07)
2	393 (15,35)
3	246 (9,61)
4	428 (16,71)
5	215 (8,4)
6	170 (6,64)
7	191 (7,46)
8	54 (2,11)
9	119 (4,65)
10	107 (4,18)
11	46 (1,8)
Otros	78 (3,05)

54 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

Índice de fragmentación	
Mediana (RIQ)	5 (3,00)
Media (DE)	5.70 (1,95)
Proporción de mortalidad a 5 años, n (%)	1.032 (40,30)
Año	
2013	1.362 (53,18)
2014	1.199 (46,82)

El número promedio de prestadores de salud durante el primer año de atención después del diagnóstico de cáncer (medida de fragmentación) fue de 5,70 (DE 1,95) para toda la cohorte. La fragmentación en los departamentos con mayor cantidad de casos fue: 5,31 (DE 1,65) en Bogotá, 6,80 (DE 2,34) en Antioquia, 5,35 (DE 1,76) en el Valle del Cauca, 5,43 (DE 1,74) en Santander y 5,75 (DE 1,60) en Cundinamarca. La Figura 4-5 muestra la distribución geográfica de la fragmentación para todos los departamentos de Colombia.

Figura 4-4 Distribución geográfica de casos de cáncer colorrectal en Colombia

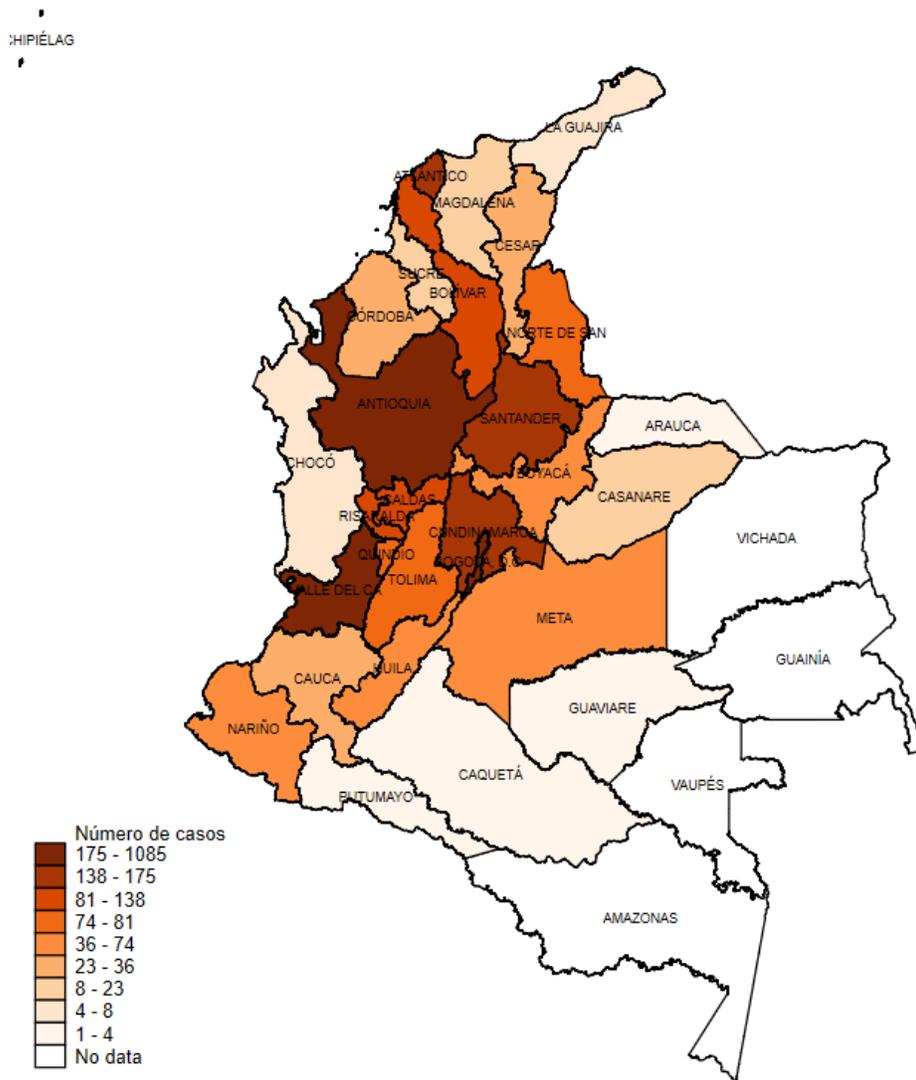
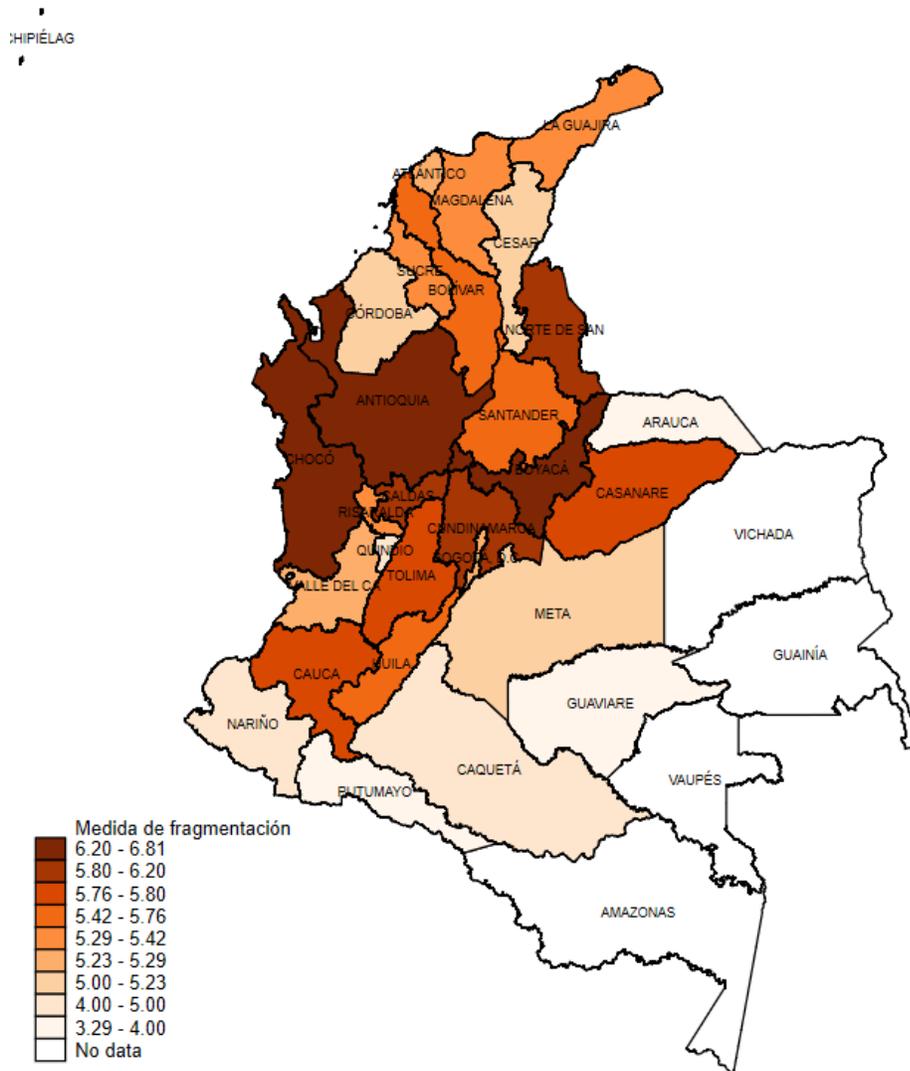


Figura 4-5 Distribución geográfica de la fragmentación en Colombia



4.6. Análisis bivariado

Los pacientes ubicados en el cuartil con mayor fragmentación presentaron la mayor tasa de mortalidad a los 5 años, con 44,63 (IC95% 41,17 - 48,14) por 100 pacientes. Una comparación de cuartiles de fragmentación entre el más bajo (primer cuartil) contra el más alto (cuarto cuartil) dio como resultado una razón de tasas de incidencia (RTI) de 1,15 (IC95% 0,92-1,43), aunque este

estimador no es estadísticamente diferente de 1,00. En la tabla 2 se muestran las tasas de mortalidad y las RTI estimadas.

La proporción de mortalidad a 5 años en el estadio local fue de 24,89 (IC95% 21,31 – 27,86) por 100 pacientes, en el estadio localmente avanzado fue 48,97 (IC95% 41,21 – 46,70) por 100 pacientes y en el estadio avanzado fue 49.53 (IC95% 45,68 -53,40) por 100 pacientes

Tabla 4-3 Mortalidad a 5 años de pacientes con cáncer colorrectal por cuartiles de fragmentación

Cuartiles	Proporción de mortalidad a 5 años por 100 pacientes año		Razón de tasas de incidencia (RTI)		
	Proporción	IC 95 %	RTI	IC95%	p
Q1	38,89	33,24 – 44,85	ref	ref	ref
Q2	36,67	32,33 – 41,23	0,94	0,74 – 1,20	0,62
Q3	40,00	36,10 – 41,98	1,00	0,81 – 1,24	0,97
Q4	44,63	41,17 – 48,13	1,15	0,92 – 1,42	0,21

4.7. Punto de corte en la medida de fragmentación

Como se describió anteriormente, se utilizó la regresión logística segmentada para dividir la distribución de la fragmentación en dos grupos: uno con alta fragmentación (cohorte expuesta) y otro con baja fragmentación. Esto resultó en un punto corte de 6,04 prestadores de salud durante el primer año de atención. Utilizando este punto de corte, de los 2561 pacientes, 782 (30,53%) fueron asignados a la cohorte expuesta. La edad media fue de 61,80 (DE 13,88) para el grupo expuesto y de 61,52 (DE 13,95) para el grupo no expuesto.

4.8. Balance de las características de base

Se calcularon las diferencias estandarizadas para las características basales para verificar el equilibrio de las covariables. Esto generó desajustes por departamento de residencia, diabetes mellitus, aseguradora y año de diagnóstico. 778 (99,49%) de los pacientes con mayor fragmentación se emparejaron 1:1 con pacientes con menor fragmentación, lo que dio como resultado una muestra

58 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

total de 1556 sujetos. Todas las variables de control tenían diferencias estandarizadas absolutas de menos del 10% después del emparejamiento. La Tabla 4-4 presenta las diferencias estandarizadas absolutas de las covariables. La figura 4-6 muestra la distribución de los puntajes de propensión en la muestra total y la figura 4-7 muestra el como el emparejamiento distribuye la propensión de estar expuesto en ambos grupos.

Tabla 4-4 Balance de características clínicas y sociodemográficas antes y después del emparejamiento por puntajes de propensión

Variables	Muestra total			Muestra emparejada		
	Alta fragmentación (N=782)	Baja fragmentación (N=1.779)	Diferencias estandarizadas absolutas (%)	Alta fragmentación (N=778)	Baja fragmentación (N=778)	Diferencias estandarizadas absolutas (%)
Número de mujeres	377 (48,21)	884 (49,69)	3	375 (48,2)	390 (50,1)	3,7
Edad en años, promedio (DE)	61,81 (13,88)	61,52 (13,95)	2,1	61,72(13,84)	61,533 (14,01)	1,3
Departamento de residencia, n (%)						
Antioquia	274 (35,04)	266 (14,95)	47,7	270 (0,35)	262 (0,34)	2,1
Atlántico	21 (2,69)	73 (4,1)	7,8	21 (0,03)	20 (0,03)	0,8
Bogotá	181 (23,15)	557 (31,31)	18,4	181 (0,23)	181 (0,23)	0
Bolívar	17 (2,17)	46 (2,59)	2,7	17 (0,02)	18 (0,02)	0,8
Boyacá	22 (2,81)	37 (2,08)	4,7	22 (0,03)	24 (0,03)	1,6
Caldas	19 (2,43)	52 (2,92)	3,1	19 (0,02)	19 (0,02)	0,4
Caquetá	0 (0)	3 (0,17)	5,8			
Cauca	5 (0,64)	16 (0,9)	3	5 (0,01)	6 (0,01)	0,8
Cesar	6 (0,77)	14 (0,79)	0,2	6 (0,01)	6 (0,01)	0,1
Córdoba	6 (0,77)	18 (1,01)	2,6	6 (0,01)	6 (0,01)	0,4
Cundinamarca	30 (3,84)	65 (3,65)	1	30 (0,04)	31 (0,04)	0,5
Choco	3 (0,38)	3 (0,17)	4,1	3 (0)	4 (0)	2
Huila	12 (1,53)	30 (1,69)	1,2	12 (0,02)	11 (0,01)	1,3
La Guajira	2 (0,26)	4 (0,22)	0,6	2 (0)	2 (0)	1,3

Magdalena	4 (0,51)	8 (0,45)	0,9	4 (0,01)	5 (0,01)	1,1
Meta	6 (0,77)	30 (1,69)	8,4	6 (0,01)	5 (0,01)	0,7
Nariño	3 (0,38)	27 (1,52)	11,7	3 (0)	2 (0)	0,8
N de Santander	23 (2,94)	39 (2,19)	4,7	23 (0,03)	24 (0,03)	1,1
Quindío	6 (0,77)	46 (2,59)	14,2	6 (0,01)	6 (0,01)	0,2
Risaralda	21 (2,69)	71 (3,99)	7,3	21 (0,03)	20 (0,03)	1
Santander	29 (3,71)	100 (5,62)	9,1	29 (0,04)	29 (0,04)	0
Sucre	6 (0,77)	9 (0,51)	3,3	6 (0,01)	8 (0,01)	3,4
Tolima	17 (2,17)	42 (2,36)	1,3	17 (0,02)	18 (0,02)	0,9
Valle del Cauca	66 (8,44)	213 (11,97)	11,7	66 (0,08)	70 (0,09)	1,6
Arauca	0 (0)	1 (0,06)	3,4	-	-	-
Casanare	3 (0,38)	3 (0,17)	4,1	3 (0)	2 (0)	1,9
Putumayo	0 (0)	1 (0,06)	3,4	-	-	-
San Andrés	0 (0)	4 (0,22)	6,7	-	-	-
Guaviare	0 (0)	1 (0,06)	3,4	-	-	-
Comorbilidades, n(%)						
Infarto agudo de miocardio	10 (1,28)	34 (1,91)	5	10 (1,3)	12 (1,6)	2,9
Falla cardiaca	23 (2,94)	39 (2,19)	4,7	22 (2,8)	21 (2,7)	0,5
Enfermedad vascular periférica	9 (1,15)	14 (0,79)	3,7	9 (1,2)	7 (0,9)	3
Accidente cerebrovascular	17 (2,17)	38 (2,14)	0,3	17 (2,2)	12 (1,6)	3,9
Demencia	6 (0,77)	12 (0,67)	1,1	6 (0,8)	5 (0,7)	0,7
Enfermedad pulmonar crónica	55 (7,03)	131 (7,36)	1,3	55 (7,1)	52 (6,7)	1,5
Enfermedad del tejido conectivo	20 (2,56)	29 (1,63)	6,5	20 (2,6)	12 (1,6)	6,6
Úlcera péptica	9 (1,15)	29 (1,63)	4,1	9 (1,2)	12 (1,6)	4
Enfermedad hepática	2 (0,26)	4 (0,22)	0,6	2 (0,3)	1 (0,1)	3,7
Diabetes mellitus	133 (17,01)	211 (11,86)	14,7	129 (16,6)	124 (16)	1,8

60 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

Diabetes mellitus con complicaciones	23 (2,94)	25 (1,41)	10,5	19 (2,4)	20 (2,6)	1
Paraplejía	1 (0,13)	2 (0,11)	0,4	1 (0,1)	0 (0)	3,1
Enfermedad renal	69 (8,82)	125 (7,03)	6,7	67 (8,6)	57 (7,3)	4,7
Enfermedad hepática severa	0 (0)	1 (0,06)	3,4	0 (0)	1 (0,1)	3,9
VIH	1 (0,13)	8 (0,45)	6	1 (0,1)	2 (0,3)	3,1
Estadio						
Local	127 (16,24)	506 (28,93)	30,7	127 (16,26)	127 (16,18)	0,0
Localmente avanzado	474 (60,21)	780 (44,60)	32,5	476 (60,56)	473 (61,30)	0,1
Metastásico	181 (23,15)	463 (26,47)	7,7	181 (23,18)	175 (22,52)	0,1
Asegurador, n (%)						
1	146 (18,67)	368 (20,69)	5,1	146 (0,19)	144 (0,19)	0,6
2	186 (23,79)	207 (11,64)	32,2	186 (0,24)	185 (0,24)	0,5
3	134 (17,14)	112 (6,3)	34,2	130 (0,17)	125 (0,16)	2,2
4	108 (13,81)	320 (17,99)	11,4	108 (0,14)	113 (0,15)	1,7
5	75 (9,59)	140 (7,87)	6,1	75 (0,1)	77 (0,1)	0,8
6	15 (1,92)	155 (8,71)	30,6	15 (0,02)	13 (0,02)	1
7	50 (6,39)	141 (7,93)	5,9	50 (0,06)	50 (0,06)	0,1
8	2 (0,26)	52 (2,92)	21,4	2 (0)	3 (0)	0,9
9	6 (0,77)	113 (6,35)	30,5	6 (0,01)	8 (0,01)	1,1
10	30 (3,84)	77 (4,33)	2,5	30 (0,04)	30 (0,04)	0,1
11	9 (1,15)	37 (2,08)	7,4	9 (0,01)	9 (0,01)	0
Otros	21 (2,69)	57 (3,2)	3,1	21 (0,03)	22 (0,03)	0,9
Año						
2013	375 (47,95)	987 (55,48)	15,1	374 (0,48)	410 (0,53)	9,2

2014	407 (52,05)	792 (44,52)	404 (0,52)	368 (0,47)
------	----------------	----------------	------------	------------

Figura 4-6 Distribución de puntajes de propensión a fragmentación antes del emparejamiento

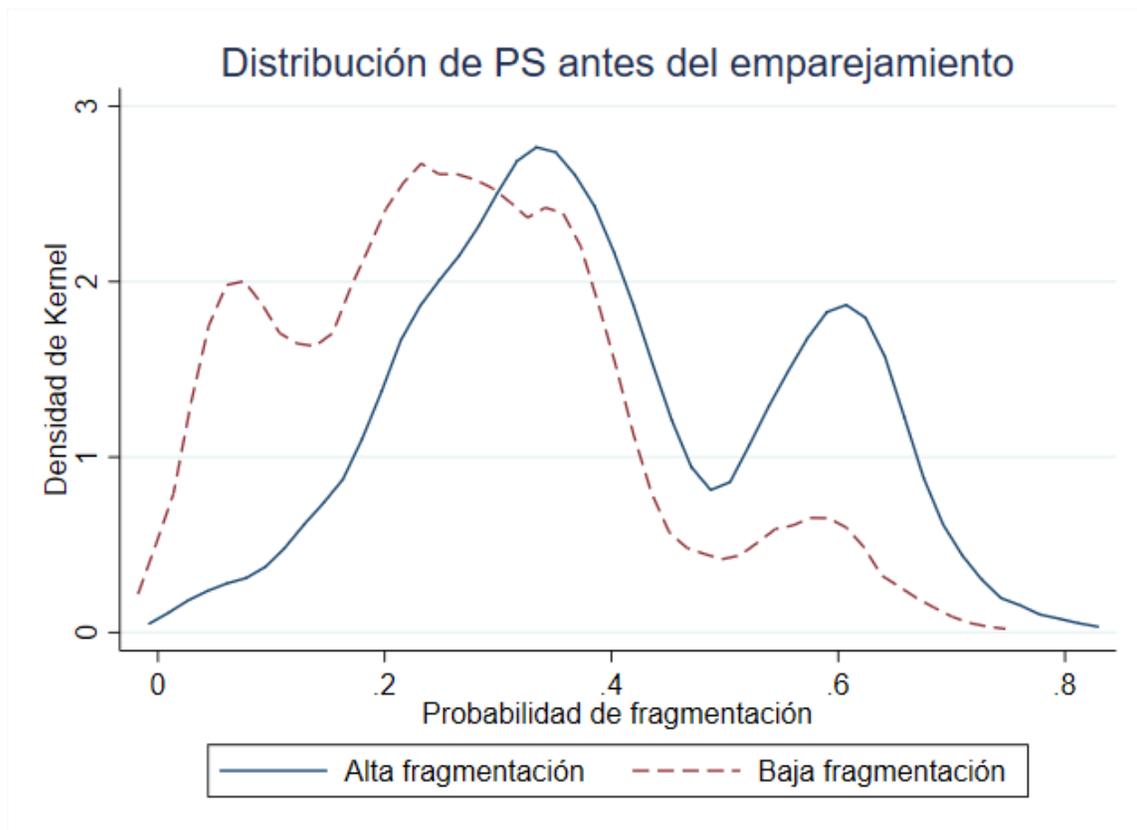
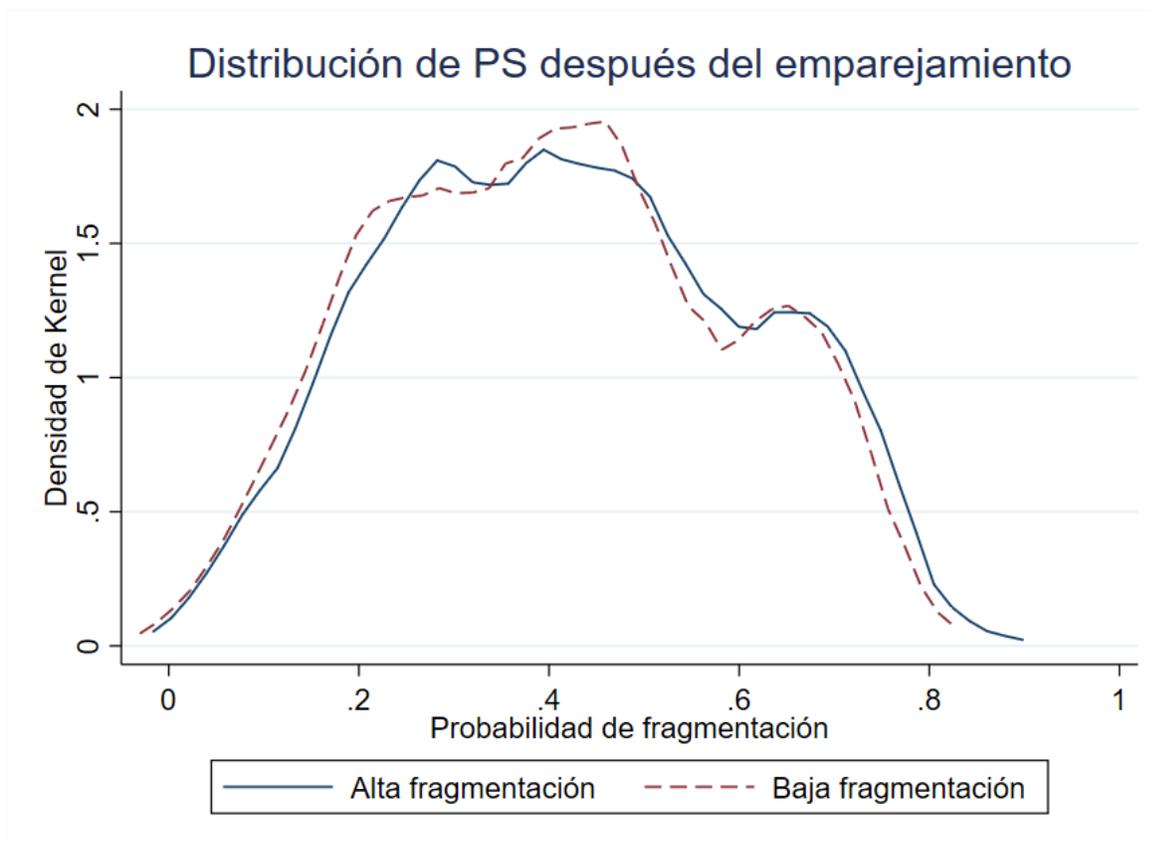


Figura 4-7 Distribución de los puntajes de propensión a fragmentación luego del emparejamiento



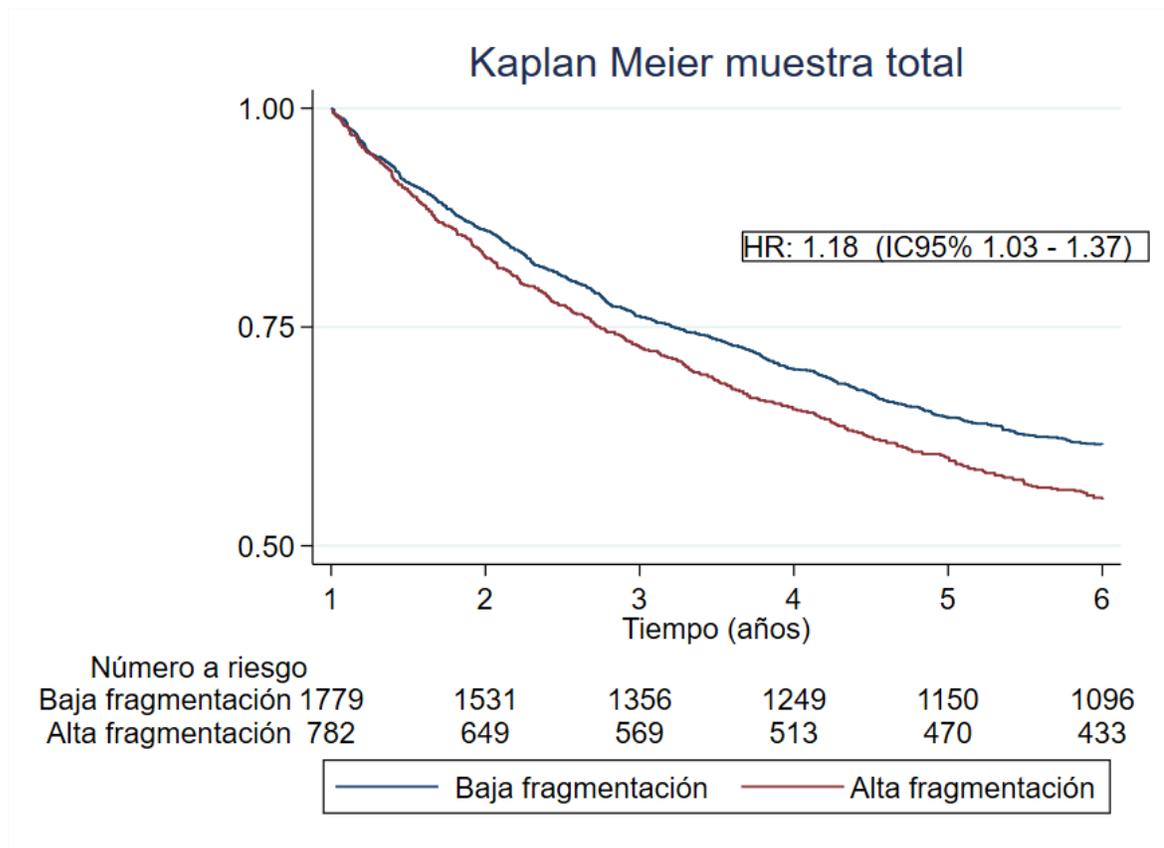
4.9. Evaluación de la asociación entre la fragmentación de la atención y la supervivencia

La proporción de mortalidad a los 5 años para toda la cohorte fue de 1.032 (40,30%) muertes. La proporción de mortalidad a los 5 años fue de 44,63 % para los pacientes con mayor fragmentación frente a 38,39 % para aquellos con menor fragmentación. La tasa de mortalidad para toda la muestra fue de 8,05 (IC95% 8,05-9,10) por 100 sujetos-año.

4.9.1. Modelo multivariado con la muestra total

Se estimó un HR de 1,18 (IC95% 1,03 - 1,37) para toda la cohorte mediante el modelo de supervivencia multivariado, ajustado con las covariables mencionadas anteriormente. La Figura 4-8 muestra las curvas de supervivencia para toda la muestra, las cuales fueron calculadas con el método de Kaplan Meier.

Figura 4-8 Kaplan Meier de la fragmentación en la muestra total



4.9.2. Evaluación del modelo

Se realizó una evaluación del ajuste del modelo a través del *link test*, donde se evalúa la capacidad explicativa de una variable transformada, en modelos bien especificados se espera que esta variable tenga un nivel e significación mayor a 0,05, para el modelo multivariado de Cox el valor de la p de la variable transformada fue de 0,91.

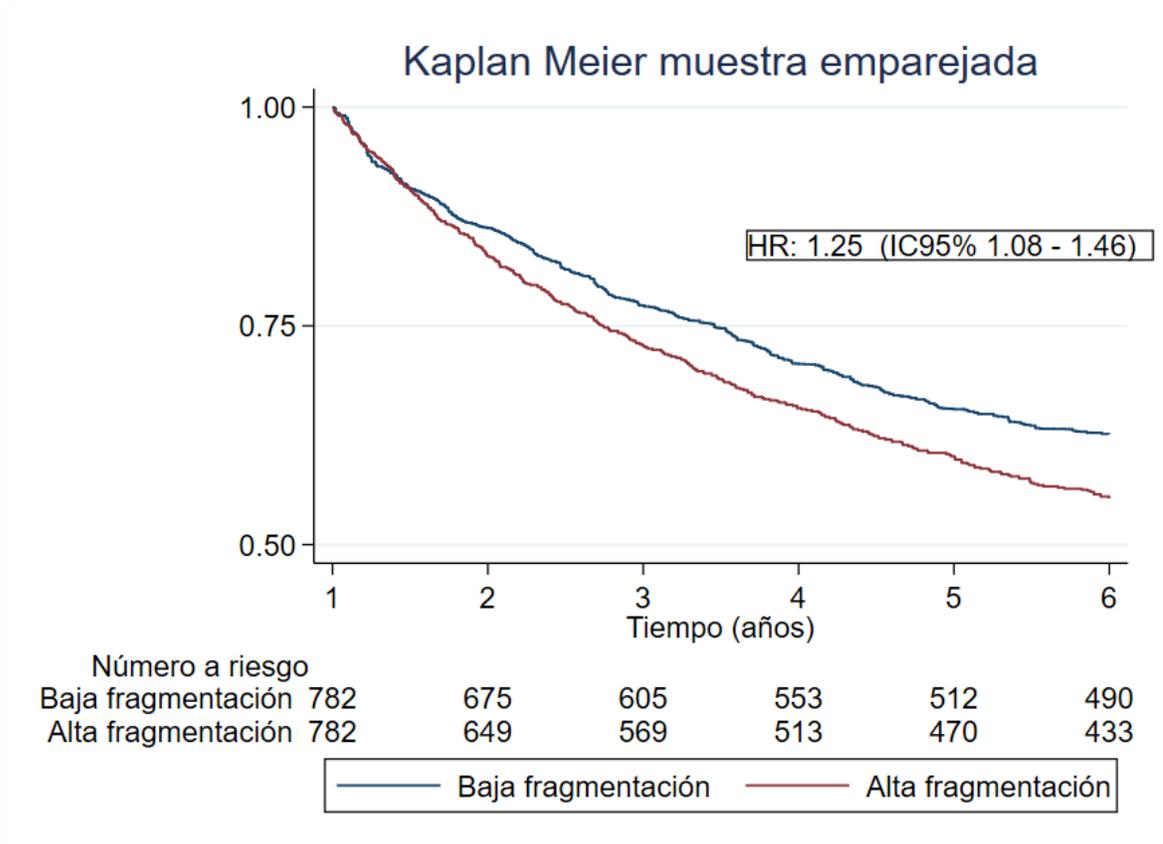
64 Fragmentación de la atención en salud y su asociación con la supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia

Se evaluó el supuesto de riesgos proporcionales a través de una prueba basada en los residuales de Schoenfeld, en este test rechazar la hipótesis nula indica una violación del supuesto de los Hazard proporcionales, para el modelo multivariado de Cox el valor de p de la prueba fue 0,30.

4.9.3. Modelo con muestra emparejada

Para medir la asociación entre la fragmentación de la atención y la supervivencia en la muestra emparejada, se utilizó un modelo de regresión de Cox cuya única variable independiente fue la fragmentación dicotomizada, se estimó un HR de 1,25 (IC95% 1,08-1,46) para la muestra emparejada. La figura 4-9 muestra las curvas de supervivencia de la muestra emparejada, que se calcularon con el método de Kaplan Meier.

Figura 4-9 Kaplan Meier de la fragmentación en la muestra luego del emparejamiento por puntajes de propensión



5. Discusión

El presente trabajo se basó en una cohorte nacional de 2561 pacientes con cáncer colorrectal pertenecientes al régimen contributivo en Colombia, se describe una metodología para la identificación de pacientes con cáncer a través de bases de datos administrativas, se define una medida de fragmentación de la atención en salud a partir del número diferente de prestadores de salud que atendieron a los pacientes y se describen las variaciones geográficas de la fragmentación. Se determinó un punto de corte (más de 6 prestadores de salud) para describir la exposición alta a la fragmentación, y se encontró una asociación entre la exposición a alta fragmentación y menor supervivencia global a 5 años.

La falta de una medida estándar de fragmentación hace difícil la comparación de estos hallazgos con otros estudios. Se ha informado una disminución de la supervivencia a 1 año en pacientes con cáncer colorrectal que habían sido operados, habían reingresado y habían sido atendidos por un cirujano diferente al que realizó la cirugía con un HR de 1,55 (IC95% 1,40-1,73) (43). Además, una comparación de hospitales académicos mostró que la supervivencia a los 90 días para los pacientes con cáncer de recto en estadio II-III es más pobre para aquellos que reciben atención fragmentada, con un HR de 1,11 (IC95% 1,05 - 1,17) (44). Por su parte, un estudio que exploró la asociación entre la supervivencia específica a 1 año para pacientes con cáncer de colon en estadio III y la fragmentación, definida como recibir atención en más de un hospital, no encontró diferencia en la supervivencia, con un HR de 0,98 (IC95% 0,89-1,07), mientras que el costo medio de la atención fue un 8% inferior (17).

En este trabajo se midió la fragmentación enfocada en los prestadores de salud, dado que la medida de fragmentación se basa en el número de prestadores de salud diferentes que atendieron al paciente durante el primer año luego de que el sistema de salud los identificó, este tipo de fragmentación se ha medido como el reingreso a un hospital diferente al hospital índice de atención y se ha asociado con una mayor mortalidad, una mayor duración de la estancia y un mayor riesgo

de reingreso (7,45,46). Aunque la cantidad de prestadores de salud diferentes que atienden al paciente podría interpretarse como un reflejo de la interdisciplinariedad y servicios de alta complejidad requeridos para la atención de pacientes con cáncer colorrectal, es bien conocida la descentralización horizontal entre los actores del sistema de salud colombiano y en Latinoamérica(47). La OPS ha reconocido la necesidad de combatir la fragmentación de los sistemas de salud para asegurar la atención integral y equitativa en los países de América Latina (1).

El presente trabajo encontró diferencias geográficas en la fragmentación de la atención. Como se muestra en la Figura 4-5, las regiones del Amazonas y Orinoco tuvieron la menor cantidad de casos y bajos niveles de fragmentación. En algunos departamentos no se registraron casos de cáncer colorrectal. Estas diferencias se explican por el hecho de que estas regiones cuentan con pocos servicios especializados en atención oncológica y los pacientes pueden desplazarse a departamentos con servicios más complejos para el diagnóstico y tratamiento de su enfermedad. En regiones con menor densidad de población y menos servicios, es posible que los pacientes deban viajar largas distancias para recibir atención, lo que puede causar retrasos en el diagnóstico y el tratamiento. Existe la necesidad de desarrollar medidas de fragmentación que tengan en cuenta la distancia recorrida por los pacientes, especialmente en países con marcadas diferencias geográficas en la oferta de servicios de salud y el acceso a esos servicios (48).

Al dividir la fragmentación en cuartiles no se encontraron diferencias entre las proporciones de mortalidad, sin embargo, la mayor proporción de mortalidad se registró en el cuartil con mayor fragmentación 44,63% (IC95% 44,17-48,13) y la mayor RTI 1,15 (IC95% 0,92 – 1,42; p=0,21). Se requieren trabajos con mayores tamaños de muestra cuyo poder permita identificar si existen diferencias entre los diferentes cuartiles de fragmentación.

La fragmentación de la atención médica puede afectar la supervivencia de los pacientes con cáncer colorrectal de múltiples maneras. Puede dar lugar a retrasos en el diagnóstico de la enfermedad y en el inicio del tratamiento, los procedimientos administrativos requeridos para recibir atención en diferentes prestadores pueden causar pérdida en la oportunidad del tratamiento, lo que se ha asociado con una peor supervivencia (49–51). Los pacientes pueden recibir atención de diferentes

especialidades de manera descoordinada, por tanto, la presencia de atención por diferentes especialidades o prestadores de salud no garantiza la continuidad de la atención, la atención por parte de equipos multidisciplinarios se ha asociado con un aumento de las prescripciones de quimioterapia y una mayor supervivencia de los pacientes con cáncer colorrectal (18). Los centros de atención oncológica especializada cuentan con equipos altamente experimentados en el diagnóstico y tratamiento, y para los pacientes con cáncer colorrectal esto se ha asociado con una mayor supervivencia (52–56).

El presente estudio utilizó el emparejamiento por puntuación de propensión para controlar los factores de confusión (57). Los algoritmos de emparejamiento se seleccionaron a través de un proceso iterativo que hizo posible seleccionar el algoritmo que produjo el mejor equilibrio de las variables de referencia. Las características sociodemográficas contenidas en la base de datos de la UPC y las comorbilidades se identificaron con los códigos CIE-10 para controlar la confusión de tantas variables como fuera posible.

Si bien el resultado principal de este trabajo fue la supervivencia general a los 5 años, se ha encontrado que la fragmentación de la atención médica afecta otros resultados, como la estancia hospitalaria, el reingreso y los costos, especialmente para las enfermedades crónicas. Se necesitan estudios para explorar si la fragmentación de la atención médica en el caso del cáncer colorrectal afecta los resultados económicos y clínicos, como la duración de la estadía, los reingresos, la mortalidad específica y la calidad de vida, entre otros (3,7,58,59).

En cuanto a las limitaciones de este trabajo existen posibles errores en la identificación de pacientes con cáncer en bases de datos administrativas, para minimizar el riesgo de incluir pacientes sin cáncer colorrectal en las cohortes, se utilizaron códigos diagnósticos y códigos de procedimientos que según el juicio de expertos tienen alta especificidad a la hora de asignarse a pacientes con cáncer, además, en la búsqueda de la literatura se priorizaron las características de los algoritmos electrónicos basados en códigos que tuvieron mayor VPP. Aunque no es posible realizar una validación del rendimiento operativo de los algoritmos utilizados ya que los datos están anonimizados y no pueden verificarse contra fuentes como registros de cáncer, las predicciones de los algoritmos utilizados fueron muy cercanas a las frecuencias de cáncer reportadas por los registros de cáncer.

La supervivencia de los pacientes con cáncer está determinada por muchos factores diferentes a la fragmentación de la atención. La estadificación de la enfermedad es una de las principales variables que predice la supervivencia, en este trabajo se realizó una aproximación al estadio de la enfermedad en el momento del diagnóstico a partir de los servicios consumidos por los pacientes.

Este trabajo se centró en la fragmentación de la atención en el tratamiento y rehabilitación de los pacientes con cáncer colorrectal ya que los pacientes ingresan a la cohorte luego del diagnóstico, quiere decir que no se está observando la fragmentación de la atención del proceso diagnóstico. Se encontró que pacientes con estadios altos de cáncer al momento del diagnóstico tenían supervivencias muy cortas, lo cual no permitió que estuvieran expuestos a la fragmentación, por ello, se determinó que los pacientes debían sobrevivir al menos un año (periodo durante el cual se midió la fragmentación) para que pudieran estar expuestos a la fragmentación en el tratamiento y rehabilitación, esto seleccionó la muestra a un espectro de la enfermedad que pudo estar expuesta a la fragmentación, los estadios más altos de la enfermedad donde la fragmentación podría tener un menor impacto en la supervivencia fueron excluidos con este criterio.

A pesar de que no se cuenta con información clínica en las bases de datos, se incluyeron variables que pueden impactar la supervivencia mediante la identificación de comorbilidades en el Índice de Charlson, la identificación de estas comorbilidades en bases de datos administrativas ha sido validada y se ha usado para la predicción de mortalidad hospitalaria (33).

La medida de fragmentación utilizada (basada en el número diferente de prestadores) no tiene en cuenta todas las posibles dimensiones en las cuales la fragmentación podría impactar la supervivencia de los pacientes, no tiene en cuenta tiempos de oportunidad, la distancia geográfica de los prestadores, la experiencia de los prestadores o la continuidad en la comunicación entre los prestadores. Sin embargo, es una medida fácil de calcular e interpretar que se ha usado para diferentes tipos de cáncer y se ha asociado con menor supervivencia. Otras medidas de la fragmentación pueden desarrollarse y contrastarse con los resultados de este trabajo.

En este trabajo se utilizó emparejamiento por puntajes de propensión para el control de la confusión, se logró un balance adecuado de las covariables observables, aunque no es posible medir

todos los confusores, ni demostrar el balance de covariables no observables, la dirección y la fuerza de los estimadores de asociación entre la fragmentación y la supervivencia son consistentes tanto en el modelo emparejado por puntajes de propensión como en los modelos multivariados con la muestra total.

Las fortalezas principales de este trabajo están relacionadas con la base de datos, las fuentes de información tienen datos confiables ya que son sometidos a procesos de validación por parte del MSPS, al contener información del régimen contributivo estos datos tienen una representatividad nacional y permiten periodos de seguimiento suficientes para medir la supervivencia incluso en enfermedades crónicas como el cáncer.

La fragmentación de la atención en salud es un fenómeno complejo, se requieren trabajos adicionales que exploren las diferentes dimensiones de la fragmentación y su impacto en desenlaces clínicos y económicos para enfermedades como el cáncer u otras crónicas no transmisibles.

6. Conclusiones y recomendaciones

La fragmentación de la atención de salud se asocia con menor supervivencia en pacientes con cáncer colorrectal en Colombia. La fragmentación de la atención del tratamiento puede ser medida a través del número diferente de prestadores que atienden a un paciente con cáncer durante el primer año luego de que es identificado por el sistema de salud. Debido a la descentralización horizontal del sistema de salud donde los prestadores de salud tienen sistemas de información y trámites administrativos diferentes para brindar atención a los pacientes, se puede impactar negativamente la calidad o la oportunidad de la atención de pacientes con cáncer lo cual puede impactar la supervivencia.

Las bases de datos administrativas son fuentes de información con representatividad nacional en las cuales se pueden desarrollar estrategias para la identificación con pacientes con cáncer, la medición de la fragmentación de la atención en salud y la medición de la supervivencia con periodos de seguimiento de hasta 5 años.

Se requiere explorar los mecanismos causales por los cuales la fragmentación de la atención en salud se asocia con menor supervivencia global a 5 años en pacientes con cáncer colorrectal. La comprensión de estos mecanismos permitirá generar recomendaciones para mejorar la calidad y la oportunidad de la atención.

A. Anexo: Estrategia de búsqueda para la identificación del rendimiento operativo y caracterización de algoritmos electrónicos basados en códigos utilizados en bases administrativas

MEDLINE,

1.(health administrative) OR (administrative data) OR (administrative database) OR (claim administrative) OR (administrative health data) OR (administrative healthcare data) OR "Database Management Systems"[Mesh] OR "Medical Records Systems, Computerized"[Mesh] OR "CPT" OR "Current procedural terminology"[Mesh]

2.sensitivity OR "Sensitivity and Specificity"[Mesh]

3.specificity[Title/Abstract]

4.(positive predictive value) OR (negative predictive value) OR (likelihood ratio) OR (receiver operating characteristic) OR kappa

5.((case or cases) AND (verificat* OR valid* OR identif* OR definition* OR define* OR evaluat*))

6.(Algorithm) OR "Algorithms"[Mesh]

7.#2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6

8. (colorectal cancer) OR ("colorectal Neoplasms"[Mesh]) OR (colorectal neoplasm*) OR (colorectal tumour*) OR (colorectal tumor*) OR (colorectal malign*)

9.#1 AND #7 AND #8

WEB OF SCIENCE

- 1.TS=((health administrative) OR (administrative data) OR (administrative database) OR (claim administrative) OR (administrative health data) OR (administrative healthcare data) OR "Database Management Systems"[Mesh] OR "Medical Records Systems, Computerized"[Mesh] OR "CPT" OR "Current procedural terminology"[Mesh])
- 2.TS=(sensitivity OR "Sensitivity and Specificity"[Mesh])
- 3.(TI=specificity) OR (AB=specifity)
- 4.TS=((positive predictive value) OR (negative predictive value) OR (likelihood ratio) OR (receiver operating characteristic) OR kappa)
- 5.TS=((case or cases) AND (verificat* OR valid* OR identif* OR definition* OR define* OR evaluat*))
- 6.TS=((Algorithm) OR "Algorithms"[Mesh])
7. #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6
8. TS=((colorectal cancer) OR ("colorectal Neoplasms"[Mesh]) OR (colorectal neoplasm*) OR (colorectal tumour*) OR (colorectal tumor*) OR (colorectal malign*))
9. #1 AND #7 AND #8

EMBASE

1. health NEAR/3 (administrative) OR administrative NEAR/3 data OR administrative NEAR/3 database OR claim NEAR/3 administrative OR 'Database Management Systems'/exp OR 'Medical Records Systems, Computerized'/exp OR "CPT" OR 'Current procedural terminology'/exp
2. 'sensitivity and specificity'/exp OR 'sensitivity and specificity'
3. specificity:ab,ti
4. 'predictive value of tests'/exp OR 'predictive value of tests'
5. positive:ab,ti AND predictive:ab,ti AND value:ab,ti OR (nagative:ab,ti AND predictive:ab,ti AND value:ab,ti) OR (likelyhood:ab,ti AND ratio:ab,ti) OR (receiver:ab,ti AND operating:ab,ti AND characteristic:ab,ti) OR kappa:ab,ti
6. case NEAR/1 (verificat* OR valid* OR identif* OR definition* OR define* OR evaluat*)
7. 'algorithms'/exp OR algorithm

8. #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7
9. 'colo*/exp OR 'colo* neoplasm'/exp OR ' colo* tumor'/exp OR (colo** NEAR/3 neoplas*):ab,ti OR (colo** NEAR/3 cancer*):ab,ti OR (colo** NEAR/3 carcin*):ab,ti OR (colo** NEAR/3 tumo*):ab,ti OR (colo** NEAR/3 metasta*):ab,ti OR (colo** NEAR/3 malig*):ab,ti
10. #1 AND #8 AND #9

CENTRAL

1. (health near/3 administrative) OR (administrative near/3 data) OR (administrative near/3 database) OR (claim near/3 administrative) OR "Database Management Systems"[Mesh] OR "Medical Records Systems, Computerized"[Mesh] OR "CPT" OR "Current procedural terminology"[Mesh]
2. sensitivity or "Sensitivity and Specificity"[Mesh]
3. specificity[Title/Abstract]
4. (positive predictive value) OR (negative predictive value) OR (likelihood ratio) OR (receiver operating characteristic) OR kappa
5. ((case or cases) AND (verificat* OR valid* OR identif* OR definition* OR define* OR evaluat*))
6. Algorithm OR "Algorithms"[Mesh]
7. #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6
8. ("Colorectal Neoplasms"[Mesh]) OR (colo* Near/3 cancer) OR (colo* Near/3 neoplasm*) OR (colo* Near/3 tumour*) OR (colo* Near/3 tumor*) OR (colo* Near/3 malign*)
9. #1 AND #7 AND #8

LILACS

(tw:(health administrative)) OR (tw:(administrative data)) OR (tw:(administrative database)) OR (tw:(claim administrative)) OR (tw:(administrative health data)) OR (tw:(administrative healthcare data)) OR (tw:(Database Management Systems)) OR (tw:(Medical Records Systems, Computerized)) OR (tw:(CPT)) OR (tw:(Current procedural terminology)) AND (tw:(sensitivity)) OR (tw:(Sensitivity and Specificity)) OR (tw:(specificity)) OR (tw:(positive predictive value)) OR (tw:(negative predictive

value)) OR (tw:(likelihood ratio)) OR (tw:(receiver operating characteristic)) OR (tw:(kappa)) OR (tw:(case)) OR (tw:(cases)) OR (tw:(verificat*)) OR (tw:(valid*)) OR (tw:(identif*)) OR (tw:(definition*)) OR (tw:(define*)) OR (tw:(evaluat*)) OR (tw:(Algorithm)) OR (tw:(Algorithms)) AND (tw:(colorectal cancer)) OR (tw:(colorectal Neoplasms)) OR (tw:(colorectal neoplasm*)) OR (tw:(colorectal tumour*)) OR (tw:(colorectal tumor*)) OR (tw:(colorectal malign*))

B. Anexo: Lista de variables

Nombre de la variable	Descripción	Tipo de variable	Valores
Sexo	Sexo registrado en la base de la UPC	Cualitativa Dicotómica	Hombre / Mujer
Edad	Edad en años en el momento de ingreso a la cohorte	Cuantitativa continua	Numéricos
EPS	EPS registrada en la base de la UPC a través de su código de habilitación	Cualitativa nominal	EPS 1 EPS 2 EPS 3 EPS 4 EPS 5 EPS 6 EPS 7 EPS 8 EPS 9 EPS 10 EPS 11
Departamento	Departamento registrado en la Base de la UPC	Cualitativa nominal	Atlántico Bogotá D.C. Bolívar Boyacá

			Caldas
			Caquetá
			Casanare
			Cauca
			Cesar
			Chocó
			Córdoba
			Cundinamarca
			Guainía
			Guaviare
			Huila
			La Guajira
			Magdalena
			Meta
			Nariño
			Norte de Santander
			Putumayo
			Quindío
			Risaralda
			San Andrés y Providencia
			Santander
			Sucre
			Tolima
			Valle del Cauca
			Vaupés
			Vichada

Comorbilidades	Comorbilidades del índice de Charlson identificadas un año antes del ingreso a la cohorte	Cualitativa nominal	Infarto agudo de miocardio Falla cardiaca congestiva Enfermedad vascular periférica Accidente cerebrovascular Demencia Enfermedad pulmonar Enfermedades del tejido conectivo Úlcera péptica Enfermedad hepática Diabetes Complicaciones de la diabetes Paraplejía Enfermedad renal Cáncer Cáncer metastásico Enfermedad hepática severa VIH
----------------	---	---------------------	--

C. Anexo: Códigos del algoritmo electrónico

Código CUPS	Descripción
405301	LINFADENECTOMÍA RADICAL INGUINOFEMORAL, UNILATERAL
405302	LINFADENECTOMÍA RADICAL INGUINOFEMORAL O ILÍACA BILATERAL
405303	LINFADENECTOMÍA RADICAL INGUINO ILÍACO
405401	LINFADENECTOMÍA RADICAL PÉLVICA
405402	LINFADENECTOMÍA RADICAL EXTRAPERITONEAL
405403	LINFADENECTOMÍA RADICAL ABDOMINO INGUINAL
405410	LINFADENECTOMÍA PÉLVICA POR LAPAROSCOPIA
405501	RESECCIÓN RADICAL DE GANGLIOS LINFÁTICOS RETROPERITONEALES
405510	LINFADENECTOMÍA RETROPERITONEAL POR LAPAROSCOPIA
452600	BIOPSIA ABIERTA DE INTESTINO GRUESO SOD
452700	BIOPSIA INTESTINAL SOD
453302	RESECCIÓN INTESTINAL DE TUMOR
454100	RESECCIÓN DE LESIÓN O TEJIDO DE INTESTINO GRUESO SOD
455200	AISLAMIENTO DE SEGMENTO DE INTESTINO GRUESO SOD
457000	COLECTOMÍA PARCIAL CON COLOSTOMÍA Y CIERRE DE SEGMENTO DISTAL [HARTMAN] SOD
457101	COLECTOMÍA PARCIAL CON COLOSTOMÍA O ILEOSTOMÍA Y FÍSTULA MUCOSA
457200	CECECTOMÍA SOD
457300	HEMICOLECTOMÍA DERECHA SOD
457400	RESECCIÓN DE COLON TRANSVERSO SOD
457500	HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA SOD
457600	SIGMOIDECTOMÍA SOD

457901	RESECCIÓN PARCIAL DE COLON POR LAPAROSCOPIA
458000	COLECTOMÍA TOTAL CON RESECCIÓN DE ILEOTERMINAL SOD
458100	COLECTOMÍA TOTAL CON ILEOSTOMÍA Y PROTECTOMÍA SOD
458200	COLECTOMÍA TOTAL MÁS RESERVORIO SOD
458300	COLECTOMÍA TOTAL CON ANASTOMOSIS PÉLVICA SOD
459100	ANASTOMOSIS DE INTESTINO DELGADO A INTESTINO DELGADO SOD
459200	ANASTOMOSIS DE INTESTINO DELGADO AL MUÑÓN RECTAL SOD
459300	ANASTOMOSIS DE INTESTINO DELGADO A INTESTINO GRUESO SOD
459400	ANASTOMOSIS DE INTESTINO GRUESO A INTESTINO GRUESO SOD
459501	ANASTOMOSIS DE INTESTINO DELGADO AL ANO, CON FORMACIÓN DE RESERVORIO (EN "J", "H" O "S")
459502	ANASTOMOSIS EN ANO
460301	EXTERIORIZACIÓN DE INTESTINO GRUESO [CECOSTOMÍA], [COLOSTOMÍA] EN ASA O [SIGMOIDOSTOMÍA]
461001	COLOSTOMÍA Y CIERRE DE LA MISMA POR LAPAROSCOPIA
461100	COLOSTOMÍA TEMPORAL SOD
461200	COLOSTOMÍA PERMANENTE SOD
464001	REMODELACIÓN DE ENTEROSTOMÍA
464002	REVISIÓN DE ESTOMA INTESTINAL
465101	CIERRE DE ESTOMA DE INTESTINO DELGADO POR LAPAROTOMÍA
465102	CIERRE ESTOMA DEL INTESTINO DELGADO
465201	CIERRE DE ESTOMA DE INTESTINO GRUESO POR LAPAROTOMÍA
465202	CIERRE ESTOMA DEL INTESTINO GRUESO
469400	REINTERVENCIÓN DE ANASTOMOSIS INTESTINAL SOD
482500	BIOPSIA ABIERTA DE RECTO O SIGMOIDE SOD
482600	BIOPSIA DE TEJIDO PERIRRECTAL SOD
483200	ESCISIÓN DE LA MUCOSA RECTAL SOD
485100	PROTECTOMÍA PARCIAL, VÍA TRANS-SACRA [KRASKE] SOD
485200	PROTECTOMÍA COMPLETA SOD
485301	PROCTOSIGMOIDECTOMÍA CON COLOSTOMÍA CON ABORDAJE PERINEAL

485302	RESECCIÓN DE RECTO [PROCTECTOMÍA] CON COLOSTOMÍA
485400	PROCTECTOMÍA CON DESCENSO ABDOMINO-PERINEAL SOD
486101	RESECCIÓN DE TUMOR RECTAL POR PROCTECTOMÍA TRANS-SACRA O TRANS-COCCÍGEA
486102	RECTOSIGMOIDECTOMIA TRANS-SACRA O TRANS-COCCIGEA
486200	RESECCIÓN ANTERIOR DE RECTO CON COLOSTOMÍA SIMULTÁNEA SOD
486400	RESECCIÓN POSTERIOR DE RECTO SOD
486700	RESECCIÓN DE TUMOR RECTAL, VÍA TRANS-ANAL SOD
486800	RESECCIÓN RECTO CON RECONSTRUCCIÓN TIPO PULL-THROUGH SOD
487400	RECTORECTOSTOMÍA SOD
Código CIE-10	Descripción
Z510	SESION DE RADIOTERAPIA
Z511	SESION DE QUIMIOTERAPIA POR TUMOR
Z512	OTRA QUIMIOTERAPIA
C180	TUMOR MALIGNO DEL CIEGO
C181	TUMOR MALIGNO DEL APENDICE
C182	TUMOR MALIGNO DEL COLON ASCENDENTE
C183	TUMOR MALIGNO DEL ANGULO HEPATICO
C184	TUMOR MALIGNO DEL COLON TRANSVERSO
C185	TUMOR MALIGNO DEL ANGULO ESPLENICO
C187	TUMOR MALIGNO DEL COLON SIGMOIDE
C188	LESION DE SITIOS CONTIGUOS DEL COLON
C189	TUMOR MALIGNO DEL COLON, PARTE NO ESPECIFICADA
C19X	TUMOR MALIGNO DE LA UNION RECTOSIGMOIDEA
C20X	TUMOR MALIGNO DEL RECTO

Bibliografía

1. Conceptos, Opciones de Política y Hoja de Ruta para su Implementación en las Américas. :102.
2. Frandsen BR, Joynt KE, Rebitzer JB, Jha AK. Care fragmentation, quality, and costs among chronically ill patients. *Am J Manag Care*. mayo de 2015;21(5):355-62.
3. Graboyes EM, Kallogjeri D, Saeed MJ, Olsen MA, Nussenbaum B. Postoperative care fragmentation and thirty-day unplanned readmissions after head and neck cancer surgery. *Laryngoscope*. 2017;127(4):868-74.
4. Schulman AR, Dolan R, Abougergi MS, Telem D, Cohen-Mekelburg S. Impact of fragmentation on rehospitalization after bariatric surgery. *Surg Endosc*. 6 de febrero de 2020;
5. Cohen-Mekelburg S, Rosenblatt R, Gold S, Shen N, Fortune B, Waljee AK, et al. Fragmented Care is Prevalent Among Inflammatory Bowel Disease Readmissions and is Associated With Worse Outcomes. *Am J Gastroenterol*. 2019;114(2):276-90.
6. Stulberg DB, Dahlquist I, Jarosch C, Lindau ST. Fragmentation of Care in Ectopic Pregnancy. *Matern Child Health J*. mayo de 2016;20(5):955-61.
7. Snow K, Galaviz K, Turbow S. Patient Outcomes Following Interhospital Care Fragmentation: A Systematic Review. *J Gen Intern Med*. mayo de 2020;35(5):1550-8.
8. Safiri S, Sepanlou SG, Ikuta KS, Bisignano C, Salimzadeh H, Delavari A, et al. The global, regional, and national burden of colorectal cancer and its attributable risk factors in 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 1 de diciembre de 2019;4(12):913-33.
9. WHO | The world health report 2000 - Health systems: improving performance [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 3 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/whr/2000/en/>
10. O'Connor SJ. Fragmentation is a prominent feature of the American healthcare landscape. *J Healthc Manag*. febrero de 2014;59(1):1-2.
11. Sisler JJ, Taylor-Brown J, Nugent Z, Bell D, Khawaja M, Czaykowski P, et al. Continuity of care of colorectal cancer survivors at the end of treatment: the oncology-primary care interface. *J Cancer Surviv*. diciembre de 2012;6(4):468-75.
12. ¿Está cambiando la epidemiología del cáncer de colon en Colombia? *Revista Colombiana de Gastroenterología*. marzo de 2005;20(1):5-6.
13. Situación del cáncer en la población adulta atendida en el SGSSS de Colombia, 2018 [Internet]. Cuenta de Alto Costo. [citado 3 de julio de 2020]. Disponible en:

<https://cuentadealtocosto.org/site/publicaciones/situacion-del-cancer-en-la-poblacion-adulta-atendida-en-el-sgsss-de-colombia/>

14. Steinwachs DM. Measuring provider continuity in ambulatory care: an assessment of alternative approaches. *Med Care*. junio de 1979;17(6):551-65.
15. Dietrich AJ, Marton KI. Does continuous care from a physician make a difference? *The Journal of Family Practice*. 1982;15(5):929-37.
16. Easley J, Miedema B, Carroll JC, O'Brien MA, Manca DP, Grunfeld E. Patients' experiences with continuity of cancer care in Canada. *Can Fam Physician*. octubre de 2016;62(10):821-7.
17. Hussain T, Chang HY, Veenstra CM, Pollack CE. Fragmentation in specialist care and stage III colon cancer. *Cancer*. 2015;121(18):3316-24.
18. Graham B. Administrative Database Research—It Is Here to Stay. *Journal of Hand Surgery*. 1 de septiembre de 2019;44(9):717-9.
19. Jutte DP, Roos LL, Brownell MD. Administrative Record Linkage as a Tool for Public Health Research. *Annu Rev Public Health*. 18 de marzo de 2011;32(1):91-108.
20. Goldsbury D, Weber M, Yap S, Banks E, O'Connell DL, Canfell K. Identifying incident colorectal and lung cancer cases in health service utilisation databases in Australia: a validation study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 27 de febrero de 2017;17(1):23.
21. ROSENBAUM PR, RUBIN DB. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*. 1 de abril de 1983;70(1):41-55.
22. Lee J, Little TD. A practical guide to propensity score analysis for applied clinical research. *Behaviour Research and Therapy*. noviembre de 2017;98:76-90.
23. Hoshino J. Introduction to clinical research based on modern epidemiology. *Clin Exp Nephrol*. 1 de junio de 2020;24(6):491-9.
24. Feng P, Zhou XH, Zou QM, Fan MY, Li XS. Generalized propensity score for estimating the average treatment effect of multiple treatments. *Statistics in Medicine*. 2012;31(7):681-97.
25. UPC_S [Internet]. [citado 29 de junio de 2020]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/UPC_S.aspx
26. Que hacemos [Internet]. [citado 29 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.adres.gov.co/BDUA/-Que-hace-el-BDUA>
27.  Cómo Ingresar En RUAF ND – Actualizado [2020] [Internet]. 2020 [citado 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://consultasruaf.com/como-ingresar-al-ruaf-nd/>

28. Sistema de Información de Cáncer en Colombia [Internet]. [citado 14 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.infocancer.co/portal/#!/acercaDe/>
29. Anuario estadístico 2013 - Instituto Nacional de Cancerología [Internet]. [citado 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.cancer.gov.co/conozca-sobre-cancer-1/publicaciones/anuario-estadistico-2013>
30. Páginas - Unidad de pago por capitación (UPC) [Internet]. [citado 5 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/POS/Paginas/unidad-de-pago-por-capitacion-upc.aspx>
31. Tian H, Yang W, Hu Y, Liu Z, Chen L, Lei L, et al. Estimating cancer incidence based on claims data from medical insurance systems in two areas lacking cancer registries in China. *EClinicalMedicine*. marzo de 2020;20:100312.
32. Skolarus TA, Zhang Y, Hollenbeck BK. Understanding fragmentation of prostate cancer survivorship care: implications for cost and quality. *Cancer*. 1 de junio de 2012;118(11):2837-45.
33. Sundararajan V, Henderson T, Perry C, Muggivan A, Quan H, Ghali WA. New ICD-10 version of the Charlson comorbidity index predicted in-hospital mortality. *J Clin Epidemiol*. diciembre de 2004;57(12):1288-94.
34. Interval estimation for the breakpoint in segmented regression: a smoothed score-based approach - Muggeo - 2017 - Australian & New Zealand Journal of Statistics - Wiley Online Library [Internet]. [citado 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anzs.12200?casa_token=ePzVK_rZcTEAAAAA%3ApM3yvfqtGV_fYHkEgIIr7B9FkZbXCIHt582ulxcHT2PbF7YH0fE2k8dn6YZmSJSPCd1hLp6IVfF5cM
35. Tomal JH, Ciborowski JJH. Ecological models for estimating breakpoints and prediction intervals. *Ecology and Evolution*. 2020;10(23):13500-17.
36. Austin PC. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivariate Behavioral Research*. 31 de mayo de 2011;46(3):399-424.
37. Austin PC. Balance diagnostics for comparing the distribution of baseline covariates between treatment groups in propensity-score matched samples. *Statistics in Medicine*. 2009;28(25):3083-107.
38. Pan W, Bai H. Propensity score interval matching: using bootstrap confidence intervals for accommodating estimation errors of propensity scores. *BMC Medical Research Methodology*. 28 de julio de 2015;15(1):53.
39. Setoguchi S, Solomon DH, Glynn RJ, Cook EF, Levin R, Schneeweiss S. Agreement of diagnosis and its date for hematologic malignancies and solid tumors between medicare claims and cancer registry data. *Cancer Causes Control*. junio de 2007;18(5):561-9.

40. Baldi I, Vicari P, Di Cuonzo D, Zanetti R, Pagano E, Rosato R, et al. A high positive predictive value algorithm using hospital administrative data identified incident cancer cases. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1 de abril de 2008;61(4):373-9.
41. Quantin C, Benzenine É, Hägi M, Auverlot B, Abrahamowicz M, Cottenet J, et al. Évaluation du PMSI comme moyen d'identification des cas incidents de cancer colorectal. *Santé Publique*. 2014;26(1):55-63.
42. Bronson MR, Kapadia NS, Austin AM, Wang Q, Feskanich D, Bynum JPW, et al. Leveraging Linkage of Cohort Studies with Administrative Claims Data to Identify Individuals with Cancer. *Med Care*. diciembre de 2018;56(12):e83-9.
43. Long-term Deleterious Impact of Surgeon Care Fragmentation After Colorectal Surgery on Survival: Continuity of Care Continues to Count. Vol. 60. United States; 2017.
44. Freischlag K, Olivere L, Turner M, Adam M, Mantyh C, Migaly J. Does Fragmentation of Care in Locally Advanced Rectal Cancer Increase Patient Mortality? *J Gastrointest Surg*. 1 de mayo de 2021;25(5):1287-96.
45. Burke RE, Jones CD, Hosokawa P, Glorioso TJ, Coleman EA, Ginde AA. Influence of Nonindex Hospital Readmission on Length of Stay and Mortality. *Med Care*. enero de 2018;56(1):85-90.
46. McAlister FA, Youngson E, Kaul P. Patients With Heart Failure Readmitted to the Original Hospital Have Better Outcomes Than Those Readmitted Elsewhere. *J Am Heart Assoc*. 10 de mayo de 2017;6(5):e004892.
47. Ugalde A, Homedes N. La descentralización de los servicios de salud: de la teoría a la práctica. *Salud Colectiva*. abril de 2008;4:31-56.
48. Dejardin O, Jones AP, Rachet B, Morris E, Bouvier V, Jooste V, et al. The influence of geographical access to health care and material deprivation on colorectal cancer survival: Evidence from France and England. *Health & Place*. 1 de noviembre de 2014;30:36-44.
49. Hanna TP, King WD, Thibodeau S, Jalink M, Paulin GA, Harvey-Jones E, et al. Mortality due to cancer treatment delay: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 4 de noviembre de 2020;371:m4087.
50. Arhi CS, Burns EM, Bottle A, Bouras G, Aylin P, Ziprin P, et al. Delays in referral from primary care worsen survival for patients with colorectal cancer: a retrospective cohort study. *Br J Gen Pract*. 1 de julio de 2020;70(696):e463-71.
51. Fernández-de Castro JD, Baiocchi Ureta F, Fernández González R, Pin Vieito N, Cubiella Fernández J. The effect of delay on the prognosis of colorectal cancer. *Gastroenterología y Hepatología (English Edition)*. 1 de noviembre de 2019;42(9):527-33.

52. Hall GM, Shanmugan S, Bleier JIS, Jeganathan AN, Epstein AJ, Paulson EC. Colorectal specialization and survival in colorectal cancer. *Colorectal Disease*. 2016;18(2):O51-60.
53. Billingsley KG, Morris AM, Dominitz JA, Matthews B, Dobie S, Barlow W, et al. Surgeon and hospital characteristics as predictors of major adverse outcomes following colon cancer surgery: understanding the volume-outcome relationship. *Arch Surg*. enero de 2007;142(1):23-31; discussion 32.
54. Birkmeyer JD, Sun Y, Wong SL, Stukel TA. Hospital volume and late survival after cancer surgery. *Ann Surg*. mayo de 2007;245(5):777-83.
55. Kressner M, Bohe M, Cedermark B, Dahlberg M, Damber L, Lindmark G, et al. The impact of hospital volume on surgical outcome in patients with rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. septiembre de 2009;52(9):1542-9.
56. Rogers SO, Wolf RE, Zaslavsky AM, Wright WE, Ayanian JZ. Relation of surgeon and hospital volume to processes and outcomes of colorectal cancer surgery. *Ann Surg*. diciembre de 2006;244(6):1003-11.
57. Day AG. Why the Propensity for Propensity Scores? *Crit Care Med*. septiembre de 2015;43(9):2024-6.
58. Frandsen BR, Joynt KE, Rebitzer JB, Jha AK. Care fragmentation, quality, and costs among chronically ill patients. *Am J Manag Care*. mayo de 2015;21(5):355-62.
59. Brauer DG, Wu N, Keller MR, Humble SA, Fields RC, Hammill CW, et al. Care Fragmentation and Mortality in Readmission after Surgery for Hepatopancreatobiliary and Gastric Cancer: A Patient-Level and Hospital-Level Analysis of the Healthcare Cost and Utilization Project Administrative Database. *J Am Coll Surg*. junio de 2021;232(6):921-932.e12.