

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESCUELA DE GEOGRAFÍA

**Análisis espacial y temporal de la incidencia y mortalidad por cáncer de próstata
y su relación con el acceso geográfico a los servicios de salud por cantón en
Costa Rica, 1985 a 2016.**

*Trabajo final de graduación para optar por el título de licenciatura Geografía bajo la
modalidad de Investigación Dirigida (tesis).*

Sustentantes:

Bach. Adrián Murillo González

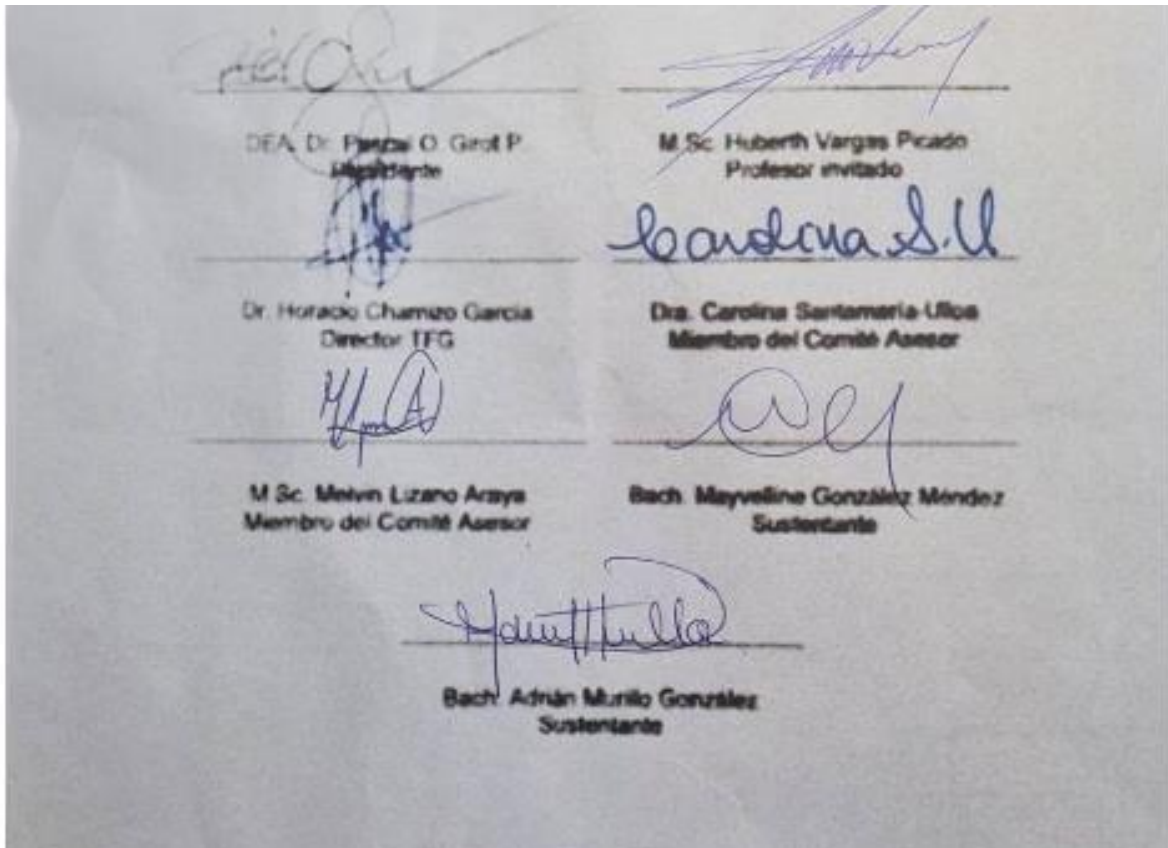
Bach. Mayvellinge González Méndez

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

2020

Según consta en el acta GF-33-2020, art. IV y art. V, la presente investigación, bajo la modalidad de investigación dirigida, ha sido **aprobada con distinción** por el tribunal examinador, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Geografía por la Universidad de Costa Rica.

Conformación del tribunal examinador



Dedicatoria Adrián Murillo

A Dios que todos los días nos dio la voluntad y la salud para seguir adelante y poder concluir este trabajo. A la Virgen María, bajo la advocación de la Inmaculada Concepción que de muchas formas siempre ha manifestado en los hechos más significantes de mi vida.

A mis papas Arturo Murillo y Olga Gonzalez, quienes siempre me alentaron a terminar este proceso de enseñanza y ser responsable conmigo mismo, así como por el apoyo y los sacrificios que hicieron para llegar a ser el profesional que soy en hoy.

A Deibin Chaves, quien de todas las maneras posibles estuvo presente y me acompañó durante la elaboración de la investigación, dando ánimos y palabras de apoyo.

Por otra parte, quisiera expresar mi agradecimiento a la profesora Ericka Méndez por todo el apoyo, consejos y orientación durante el desarrollo de este trabajo, quien, a pesar de estar con el tiempo muy limitado, siempre encontró la manera de ayudarnos.

A mi amiga Marianella Garro, por sus consejos, paciencia y la siempre buena disposición a escuchar y hacer catarsis cuando los ánimos así lo requerían.

Al Dr. Gilbert Brenes, director del CCP, quien nos facilitó algunos de los datos para que esta investigación pudiera llevarse a acabo, y quien de buena manera siempre entendió las dudas que surgían durante los procedimientos.

Y por supuesto, a mi compañera, colega, pero, sobre todo, amiga Mayvelling, quien me acompañó en esta aventura, pese a todos los altibajos del camino. Muchas gracias.

Dedicatoria Mayvellinge Gonzalez

A mi papá Gilberto Gonzalez y mi mamá Fresia Méndez, por siempre inculcarme la importancia de estudiar, a mi hermana Angelica Gonzalez por todo su apoyo incondicional. A mis dos hermanos, Emanuel y Caleb Gonzalez, por enseñarme la importancia de la perseverancia.

A mis colegas geógrafos y geógrafas que siempre me motivaron a terminar la tesis, mis profesores de Geografía que durante los estudios me enseñaron lo fascinante que es esta profesión y todas las áreas en las que nos podemos desenvolver.

A Adrian Murillo, mi amigo y colega que no se dio por vencido, por creer que lo podíamos hacer aun cuando la distancia parecía un factor limitante, por la flexibilidad para ajustarse a las diferencias horarias en las que nos encontrábamos.

A nuestros guías en esta aventura académica, Dr. Horacio Chamizo, por su rápida respuesta a nuestras dudas, por la paciencia para explicarnos metodologías, a la Dra. Carolina Santamaria por creer en nosotros desde un inicio, por su profesionalismo y apoyo en un grupo de trabajo interdisciplinario y a Melvin Lizano por su actitud positiva, por siempre motivarnos a seguir.

Y a todas las personas que de alguna u otra manera estuvieron presentes para motivarnos y resolver dudas, en especial Ericka Méndez y Maripaz Blanco.

Tabla de contenido

Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Lista de abreviaturas	xii
Resumen	1
1. Introducción	3
2. Justificación del tema, área y periodo de estudio	4
3. Problema de investigación.....	6
4. Hipótesis.....	8
5. Objetivo General.....	9
6. Objetivos específicos.....	9
7. Área de estudio	10
8. Antecedentes.....	10
9. Marco conceptual	14
10. Metodología.....	18
10.1 Enfoque metodológico.....	18
10.2 Población de estudio	19
10.3. Fuente de datos	19
10.4. Indicadores de acceso a la salud	20
10.5. Procesamiento de análisis.....	25
CAPÍTULO I. Tendencia de las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica para el periodo 1985-2016	34
1.1 Comportamiento espacio temporal de la morbilidad y mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica, 1985-2016.....	34
1.2 Tratamiento de los datos	34
1.3 Comportamiento temporal de la morbilidad y mortalidad	37
1.4. Análisis espacial de la incidencia y mortalidad del cáncer de próstata.....	40
1.5 Descripción de indicadores estandarizados	54
1.6 Discusión sobre la tendencia de las tasas de mortalidad en Costa Rica para el periodo 1985-2016	69

CAPÍTULO II. Construcción del índice de Acceso a los Servicios de Salud	73
2.1 Análisis de los indicadores utilizados en el estudio	74
2.3. Construcción de un indicador de acceso a los servicios de salud	87
2.4. Discusión sobre el acceso geográfico a los servicios de salud	92
CAPÍTULO III. Relación entre la accesibilidad geográfica a los servicios de salud y la mortalidad e incidencia del cáncer de próstata en Costa Rica	95
3.1. Desigualdad de la incidencia y mortalidad del cáncer de próstata en Costa Rica.	95
3.2. Probabilidad de ocurrencia del cáncer de próstata según el acceso geográfico a los servicios de salud	98
3.3 Análisis del riesgo espacial de cáncer de próstata	102
3.4. Relación entre accesibilidad geográfica a los servicios de salud y la mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica.	108
3.5 Discusión sobre la relación entre la incidencia y mortalidad por cáncer de próstata y el acceso a los servicios de salud	110
IV Capítulo: Conclusiones	113
Referencias	118

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de los indicadores de la salud según la OPS/OMS.....	20
Tabla 2. Descripción de los datos de análisis para la estimación de las tasas de mortalidad durante el periodo de análisis. Costa Rica, 1985-2016.....	36
Tabla 3. Descripción de los datos de análisis para la estimación de las tasas de incidencia durante el periodo de análisis. Costa Rica, 1985-2016.....	37
Tabla 4. Cálculo del Índice de Moran basado en el Índice de Incidencia Estandarizada, Costa Rica, 1985 -2016.....	55
Tabla 5. Cálculo del Índice de Moran basado en el Índice de Mortalidad Estandarizada, Costa Rica, 1985 -2016.....	62
Tabla 6. Fuentes de datos disponibles para generar indicadores.....	73
Tabla 7. Costa Rica: Distribución de la cantidad de Áreas de Salud y EB AIS por región socioeconómica, 2017	81
Tabla 8. Frecuencia de casos por categorías.....	88
Tabla 9. Estadísticas básicas del Índice de Acceso a los Servicios de Salud	89
Tabla 10. Matriz de correlación entre variables que componen el Índice Geográfico de Acceso a los Servicios de Salud, 2020	90
Tabla 11. Modelo de regresión de Poisson para explicar la incidencia del cáncer de próstata. Costa Rica: 2010-2016	99
Tabla 12. Modelo de regresión de Poisson para explicar la mortalidad del cáncer de próstata. Costa Rica: 2010-2016	101

Índice de figuras

Figura 1. Costa Rica: tasa bruta de incidencia vrs tasa bruta de mortalidad por cáncer de próstata, 1985-2016.....	38
Figura 2. Costa Rica: Tasa de mortalidad estandarizada vrs tasa de incidencia estandarizada, 1985-2016	39
Figura 3. Costa Rica: Tendencia de la tasa estándar de incidencia, 1985-2016	39
Figura 4. Costa Rica: Tendencia de la tasa estándar de mortalidad, 1985-2016	40
Figura 5. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 1985-1989	42
Figura 6. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 1990-1994	43
Figura 7. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 1995-1999	44
Figura 8. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 2000-2004	45
Figura 9. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 2005-2009	46
Figura 10. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 2010-2016	47
Figura 11. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 1985-1989	48
Figura 12. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 1990-1994	49
Figura 13. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 1995-1999	50
Figura 14. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 2000-2004	52
Figura 15. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 2005-2009	53
Figura 16. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 2010-2016	54
Figura 17. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 1985-1989.....	56
Figura 18. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 1990-1994.....	57
Figura 19. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 1995-1999.....	58
Figura 20. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 2000-2004.....	59
Figura 21. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 2005-2009.....	60
Figura 22. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 2010-2016.....	61

Figura 23. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 1985-1989	63
Figura 24. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 1990-1994	64
Figura 25. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 1995-1999	65
Figura 26. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 2000-2004	66
Figura 27. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 2005-2009	67
Figura 28. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 2010-2016	68
Figura 29. Costa Rica: ruralidad por cantón según Censo 2011	75
Figura 30. Costa Rica: urbanidad por cantón según Censo 2011	76
Figura 31. Costa Rica: Porcentaje de red vial pavimentada según ICC, 2018	77
Figura 32. Costa Rica: Porcentaje de viviendas con acceso a internet según ICC, 2018	79
Figura 33. Costa Rica: Habitantes por EBAIS según ICC, 2018.....	81
Figura 34. Costa Rica: Índice de Conocimiento según IDHc, 2016	82
Figura 35. Costa Rica: Índice de Esperanza de Vida según IDHc, 2016	83
Figura 36. Costa Rica: Condición de aseguramiento según censo 2011.....	86
Figura 37. Costa Rica, Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud, 2020....	88
Figura 38. Correlación de variables que componen el Índice de Acceso Geográfico a los servicios de salud	91
Figura 39. Tendencia de desigualdad medida por el índice Thiel en la incidencia y mortalidad del cáncer de próstata, Costa Rica: 1985–2016	96
Figura 40. Tasa estándar observada vs. tasa estándar esperada de incidencia por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016	104
Figura 41. Tasa estándar observada vs. tasa estándar esperada de mortalidad por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016	105
Figura 42. Tasa bruta observada vs. tasa bruta esperada de incidencia por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016.....	106

Figura 43. Tasa bruta observada vs. tasa bruta esperada de mortalidad por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016..... 107

Figura 44. Costa Rica: Análisis del IME por rango de acceso a los servicios de salud según IAGSS, 2010-2016..... 108

Figura 45. Costa Rica: Análisis del IIE por rango de acceso a los servicios de salud según IAGSS, 2010-2016..... 109

Lista de abreviaturas

CCP: Centro Centroamericano de Población.

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social.

EBAIS: Equipos Básicos de Atención Integral en Salud.

GWR: Regresión ponderada geográficamente.

Hab/EBAIS: Habitantes por EBAIS.

IAGSS: Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud.

IC: Índice de Conocimiento.

ICC: Índice de Competitividad Cantonal.

IDHc: Índice de Desarrollo Humano cantonal.

IEV: Índice de Esperanza de Vida.

IIE: Índice de incidencia estandarizada.

IME: índice de mortalidad estandarizada.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

NIH: National Institutes of Health.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

RNT: Registro Nacional de Tumores.

SIG: Sistema de Información Geográfica.

UCR: Universidad de Costa Rica.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Resumen

Pese a los esfuerzos impulsados por entidades como la Caja Costarricense de Seguro Social en pro de la universalización de los servicios de atención primarios, el cáncer de próstata se ha convertido en la patología más diagnosticada y una de las causas más frecuentes de muerte en la población de hombres. El propósito principal de esta investigación es ofrecer un insumo a los entes tomadores de decisiones como el Ministerio de Salud y la Caja Costarricense de Seguro Social, que permita explicar los patrones espaciales del cáncer de próstata en función del nivel de acceso geográfico a los servicios de salud.

La investigación es de tipo ecológica y se presenta bajo un enfoque cuantitativo. En una primera etapa, se analizó la tendencia de las tasas de incidencia y mortalidad durante las últimas tres décadas, así como, el comportamiento del riesgo de enfermarse o morir por este tipo de cáncer, para ello, se estimó el índice de mortalidad estandarizado y el índice de incidencia estandarizado, la serie de datos se dividió en periodos quinquenales con la intención de identificar cambios significativos.

En una segunda etapa, se seleccionaron un conjunto de variables, las cuales explican los niveles de acceso a los servicios de salud desde un enfoque poblacional, con las variables, se realizó un proceso de normalización para estandarizar las magnitudes de cada una de ellas y compararlas entre sí. Como fase final en esta etapa, se construye un el Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud (IAGSS).

En la última etapa, se aplicaron técnicas para validar la relación entre la accesibilidad geográfica a los servicios de salud y la mortalidad e incidencia del cáncer de próstata en Costa Rica, se midió la desigualdad en la distribución de los casos utilizando el índice de Thiel. Los modelos de Poisson y la Regresión Ponderada Geográficamente se utilizaron como técnicas de correlación para medir el grado de desempeño de variables. Para finalizar, se realiza un análisis de los resultados y el IAGSS según categoría de acceso y así validar la hipótesis de estudio.

Se logró demostrar que en Costa Rica durante el periodo 1985-2016, se ha dado un incremento en las tasas de incidencia y mortalidad de cáncer de próstata, además, se demuestra que la distribución de las tasas no es homogénea en todo el territorio.

Con la intención de analizar distintas condiciones sociales y demográficas que puedan influir de forma espacial en la distribución del cáncer, se seleccionaron como variables explicativas: zona de residencia (rural/urbano), condición de seguramiento, porcentaje de red vial pavimentada, porcentaje de viviendas con acceso a internet, cantidad de habitantes por EBAIS, Índice de Conocimiento e Índice de Esperanza de Vida. La construcción del IAGSS, da como resultado que el nivel de acceso “muy alto” se concentra principalmente en la región central del país, lo que indica una relación que, a mayor distancia de la región central, menor acceso a los servicios de salud.

El índice de Thiel muestra que la distribución de la incidencia y la mortalidad claramente no es homogénea en todo el país. El modelo de Poisson indica que, la zona de residencia (rural/urbano) y la condición de las vías de comunicación son las variables que más se asocian con los niveles de incidencia, lo cual es coherente con que, a mayor desarrollo más accesibilidad para detección. A nivel de mortalidad, el nivel de conocimiento es la variable que más relación reporta, esto concuerda con estudios que indican que, a mayor nivel de conocimiento, más consiente es la persona de seguir de forma adecuada los tratamientos.

La Regresión Ponderada Geográficamente, demuestra que las zonas alejadas del centro del país son aquellas zonas que presentan mayor nivel de riesgo tanto de enfermarse como de morir por cáncer de próstata, la zona norte es la que de forma frecuente reporte el mayor riesgo. Por último, se pudo demostrar que el indicador propuesto como IAGSS explica de mejor manera la distribución de la mortalidad en comparación con la incidencia.

Se concluye que el IAGSS se puede relacionar con las tasas de cáncer en Costa Rica, se recomienda realizar estudios futuros de forma regional, además, impulsar investigaciones enfocadas a comprender el nivel de exposición de las poblaciones ante los factores de riesgo individuales y ambientales.

1. Introducción

En Costa Rica, según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS), el cáncer de próstata toma cada vez más relevancia en la población masculina. Desde 1995 hasta 2012, las tasas de incidencia de este tipo de cáncer aumentaron considerablemente. Por otro lado, la mortalidad se incrementó en un 21%, convirtiendo a Costa Rica en uno de los países con la tasa de mortalidad más elevada a escala mundial (OMS, 2012).

En el país se han realizado estudios referentes a tratamiento del cáncer de próstata. Sin embargo, son prácticamente inexistentes los estudios que permitan evidenciar la distribución espacio-temporal de este tipo de cáncer y los patrones de agrupación de la mortalidad que pueden llegar a ser considerados como conglomerados espaciales. En ese sentido, un análisis espacial permite identificar aquellas zonas geográficas donde el número de casos reportados es significativamente mayor que lo esperado en un determinado periodo de tiempo o un área geográfica específica (Santamaría-Ulloa, 2003).

Diversas investigaciones, demuestran que el análisis espacial por medio de conglomerados es un tema relevante en la actualidad el cual permite plantear metodologías enfocadas a ofrecer soluciones adecuadas para las zonas que reportan mayor número de casos (Agost, 2016; Santamaría-Ulloa, 2003). El análisis espacial utilizando información geográfica forma parte de los diseños de estudios preliminares para sustentar hipótesis etiológicas que deben ser verificadas por la Epidemiología. Es así como los estudios ecológicos así nombrados desde la Epidemiología y la Salud Pública juegan un papel fundamental en el flujo del nuevo conocimiento epidemiológico que sustenta la toma de decisiones en el campo de la prevención sanitaria.

En línea con lo anterior, los programas de información geográfica en conjunto con las herramientas de análisis de *Cluster* o conglomerados, se convierten en excelentes aliados tecnológicos que permiten realizar estudios espaciales de distribución de enfermedades tanto en zonas geográficas específicas, como en poblaciones de interés;

por lo que podemos analizar el comportamiento de la información georreferenciada a diferentes escalas (Celemín, 2009).

Es importante dimensionar que la salud y la enfermedad son entendidos ambos como fenómenos sociales y ambientales. La salud de las personas es un reflejo de las complejas relaciones entre el ser humano como ser social y su entorno, que afecta a una población en un tiempo y lugar determinado (Siede, s.f). Es por eso que la comprensión del territorio y las relaciones que en él se establecen, ayudan a explicar la situación de salud, pero también pueden orientar intervenciones políticas para gestionar los riesgos que la comprometen.

Por tanto, esta investigación es un aporte importante desde la Geografía al estudio de la distribución y comportamiento de la mortalidad e incidencia de cáncer de próstata en el país; cuyo propósito es explicar la enfermedad principalmente desde el nivel de acceso a los servicios de salud. Para ello, se recurre a la técnica de conglomerados espaciales obteniendo como resultado una propuesta que constituya un referente actualizado para la vigilancia poblacional de dicha enfermedad. Se pretende que esta investigación sirva de base para futuras investigaciones que permitan conocer la etiología del cáncer y contribuyan al establecimiento de políticas públicas dirigidas a mejorar la salud de la población masculina costarricense.

2. Justificación del tema, área y periodo de estudio

Según la OMS (2015), el cáncer es la principal causa de muerte a nivel mundial, a esta enfermedad se le atribuyen 8,2 millones de defunciones en todo el mundo para el año 2012. Además, la OMS prevé un aumento del 70% de nuevos casos para el año 2030. A través del Centro Internacional de Investigaciones sobre Cáncer, en cooperación con la OMS, el Equipo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Prevención el Control de las Enfermedades No Transmisibles, se han establecido ejes de acción que ayuden a mitigar el impacto de esta enfermedad en la población, entre las que destaca: elaborar normas e instrumentos para orientar la planificación y la ejecución de las intervenciones de prevención, detección temprana, tratamiento y atención.

En Costa Rica, según el Ministerio de Salud, se detectaron en promedio 41,6 casos por cada 100.000 hombres en el año 2013, los datos posicionan al país por encima del promedio mundial el cual se establece en 31,1 casos por cada 100.000 hombres, donde la provincia de Cartago sería la zona con mayor incidencia con una tasa ajustada de incidencia de 64,6 casos nuevos por cada 100.000 hombres, lo que representa 34% más de riesgo que el promedio nacional. La segunda provincia con mayor cantidad de nuevos casos es San José con 56,35 y el tercer lugar es ocupado por la provincia de Heredia con una tasa de incidencia de 51,8 (Ministerio de Salud Costa Rica, 2015).

Por medio del decreto ejecutivo N° 38373-S “Norma para la atención a personas con cáncer de próstata” la Presidencia de la República en Costa Rica, reconoce que: “la Salud de la población es tanto un derecho humano fundamental, como un bien de interés público tutelado por el Estado”. Además, advierte sobre la necesidad de que en el país se establezcan mecanismos por parte del ente rector de la salud para establecer medios efectivos orientados a la prevención, detección y tratamiento oportuno de esta enfermedad; en aras de procurar a posterior, la más eficiente distribución de los recursos, según las necesidades particulares de cada unidad geográfica del país de la cual se encarga de atender un centro de salud.

Como resultado de los decretos y políticas públicas que establecen el cáncer de próstata como enfermedad de interés nacional, se han creado entidades como la *Asociación pro- prevención y lucha del cáncer de próstata en Costa Rica*, quien en colaboración con las entidades gubernamentales ha impulsado campañas de educación sobre la detección temprana y prevención de la enfermedad, a tal punto que actualmente se celebra el 11 de junio como el día internacional de la lucha contra el cáncer de próstata.

El Ministerio de Salud ha implementado el Plan Nacional para la Prevención y Control del Cáncer, el cual, ha sido referente para conocer la situación actual a nivel nacional donde se observa que durante la década 2000-2010 en Costa Rica, el cáncer más diagnosticado en hombres fue el de próstata seguido por el de piel, estómago, pulmón y colon respectivamente (Ministerio de Salud, 2012). Para el quinquenio siguiente (2011- 2015), esta enfermedad ocupó el segundo de todos los cánceres diagnosticados

después del cáncer de piel y la segunda causa de mortalidad entre la población masculina poseedora de algún tipo de cáncer.

La Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), en varias de sus publicaciones oficiales, ha sido enfática en la necesidad de implementar sistemas de información que permitan investigar el comportamiento espacio-temporal del cáncer, en especial evidenciar cuáles factores demográficos, económicos y geográficos influyen en su distribución.

Esta investigación pretende explicar el comportamiento de la mortalidad de cáncer de próstata identificando conglomerados espaciales y temporales de cáncer en el territorio nacional desde 1985 , hasta el año 2016; fecha hasta la cual se encuentra disponible la base de datos del Registro Nacional de Tumores (RNT), el horizonte temporal permite visualizar tendencias de la enfermedad en la población masculina y a la vez establecer asociaciones entre los patrones en los años de estudio con la implementación de políticas de salud pública orientadas disminuir la mortalidad por esta enfermedad.

Mediante el análisis espacial, se pretende demostrar la asociación de la neoplasia con diferentes factores sociales a nivel ecológico. La investigación estimará el índice de accesibilidad geográfica a los servicios de salud, el cual se relaciona con el nivel de cobertura de estos últimos en una región determinada según la capacidad de atención y la carga poblacional a la que se le brinda el servicio. La estimación del índice aporta una herramienta importante que permite a las autoridades de salud realizar estudios posteriores orientados a la toma de decisiones adecuadas y oportunas tomando como base los patrones espaciales del cáncer; y así generar políticas en procura de una detección temprana.

3. Problema de investigación

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (2015, p.1), “a nivel mundial la detección de cáncer en una fase avanzada y la falta de diagnóstico oportuno y tratamiento son problemas frecuentes”, el diagnóstico temprano, así como el acceso al tratamiento es más común en países de alto ingreso. El impacto económico de este problema social se encuentra en constante aumento e impacta severamente a las

economías de países de bajo ingreso. La recopilación de información se vuelve entonces un tema fundamental en las agendas de salud de cada país, sin embargo, en el año 2017, solo uno de cada cinco países con ingresos medio o bajos dispone de los datos necesarios para impulsar políticas de lucha contra la enfermedad (OMS, 2018).

En el ámbito nacional, en Costa Rica, la mortalidad por cáncer ocupa el segundo lugar después de las enfermedades del sistema circulatorio. En la última década el cáncer de próstata ha sido la neoplasia más diagnosticada en la población masculina. (Ministerio de Salud Costa Rica, 2015).

Según registros del Ministerio de Salud para el año 2013 en Costa Rica el cáncer de próstata presenta un aumento en comparación con lo reportado en el año 2000 pues su incidencia pasó de 46,1 a 67,5 (OMS, 2015), lo cual lo posiciona como la principal causa de muerte por cáncer en hombres durante el periodo de estudio (Ministerio de Salud Costa Rica, 2015).

Una realidad tangible es la alta tasa de mortalidad del cáncer de próstata en la población masculina en las últimas décadas (Ministerio de Salud, 2015), ante tal escenario, el Ministerio de Salud, en su rol de rector de la salud a nivel nacional plantea la hipótesis que la mortalidad por este tipo de cáncer puede estar asociada a variables tales como: accesibilidad de los servicios de salud y oportunidad de tratamiento, barreras geográficas y culturales que favorecen que los hombres no se acerquen a los centros de salud para realizarse los exámenes de tamizaje o someterse a las técnicas más adecuadas para su tratamiento. Los diferentes niveles de acceso a los servicios de salud disponibles en el territorio podrían explicar las tasas de morbilidad en cada unidad geográfica, sin embargo, a la fecha son escasos los estudios que afirman la correlación espacial de las variables con el comportamiento de esta enfermedad.

No existe referencia de investigaciones en el país que indaguen sobre las tendencias de esta neoplasia en términos espacio-tiempo, por ello, existe una necesidad en Costa Rica de impulsar estudios científicos que permitan determinar el comportamiento del cáncer de próstata en el territorio y su asociación con las características poblacionales, el acceso geográfico a los servicios de salud y las políticas de salud pública orientadas a mejorar la calidad de vida los habitantes.

Es necesario plantear el estudio desde la geografía en aras de entender la distribución espacial de la mortalidad de cáncer de próstata y su relación con el grado de accesibilidad a los servicios de salud en Costa Rica, esto como una problemática sostenida en el tiempo.

En línea con lo anterior, el Ministerio de Salud de Costa Rica, rector de la salud en el país, en conjunto con la presidencia de la República, han declarado el estudio de cáncer de próstata como tema de interés nacional, específicamente en la importancia que tiene para el país los estudios espaciales de la enfermedad en aras de procurar a posterior, la más eficiente distribución de los recursos, ya sean de atención, prevención o tratamiento, según las necesidades particulares de cada unidad geográfica del país a la cual corresponde atender un centro de salud, que por sí mismo, cuenta con equipo y personal limitado; esto hace que la distribución de los recursos merezca estudios formales que constituyan una base para la toma de decisiones y principalmente, el hecho de salvar vidas humanas.

Por tanto, es posible plantear el problema de investigación como la interrogante: ¿Es probable que el acceso geográfico a los servicios de salud pueda estimar el nivel de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata a nivel de cantón en Costa Rica?

4. Hipótesis

Se pone a prueba la hipótesis de que el comportamiento de la tasa de mortalidad del cáncer de próstata en Costa Rica esté relacionado con la accesibilidad geográfica de los servicios de salud. Se presume que donde mayor sea el acceso menor será la razón de la morbilidad y la mortalidad a nivel de cantón.

5. Objetivo General

Analizar los patrones de incidencia y mortalidad del cáncer de próstata y su relación con la accesibilidad geográfica a los servicios de salud a nivel de cantón en Costa Rica para el periodo 1985-2016, mediante el uso de programas de información geográfica.

6. Objetivos específicos

- Describir la tendencia de las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata mediante el análisis de datos de las bases de defunciones del INIEC y la base del Registro Nacional de Tumores a nivel de cantón en Costa Rica, entre 1985-2016
- Estimar un índice de accesibilidad geográfica a los servicios de salud a partir de información disponible en el Censo de Población 2011, Índice de Competitividad Cantonal 2018 y el Índice de Desarrollo Humano Cantonal 2016, y que el mismo pueda ser utilizado exploratoriamente para dar explicación a los patrones espaciales de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata en los cantones de Costa Rica.
- Determinar el grado de correlación entre la accesibilidad geográfica a los servicios de salud, la mortalidad e incidencia por cáncer de próstata a escala cantonal en Costa Rica, con el fin de ofrecer insumos a los tomadores de decisiones.

7. Área de estudio

El estudio abarca la totalidad del territorio costarricense; se utilizará la unidad geográfica “cantón” para determinar la existencia de conglomerados, pues la base de datos sobre casos reportados espacial y temporalmente permite trabajar a ese nivel de segregación, utilizar una división político-administrativa mayor como provincia o región, podría omitir conglomerados espaciales en función del tamaño de área de cada unidad geográfica.

8. Antecedentes

Desde la época de Hipócrates con su tratado: “*Del aire, las aguas y los lugares*”, se escribe sobre la Geografía Médica inspirando una tradición ambientalista llamada enfoque ecológico de las enfermedades, la cual se presume trata sobre el estudio de los males que sufren distintas poblaciones (Cuéllar y Gutiérrez, 2014).

A lo largo de la historia, distintos estudios se han caracterizado por el estudio de la influencia del clima en la aparición de diversas enfermedades en diferentes regiones del planeta, siendo unos de los ejemplos más destacados para el continente Americano la primera obra de William Hillary, en 1759 con el nombre de “*Observations on the changes of the air and the concomitant epidemical diseases in the island of Barbados* (Beldarraín y López, 1993). Casi un siglo más tarde, en 1878 aparece en el imaginario colectivo el término de Topografía Médica, empleado durante mucho tiempo con la publicación de la obra titulada “Topografía Médica de Valencia y su zona”, elaborada por Juan Batista Peset y Vidal (citado por Beldarraín y López 1993).

Se considera que los estudios de epidemiología moderna tienen sus inicios alrededor del año de 1848 durante la segunda epidemia de cólera que se produjo en Inglaterra. Se destacan los estudios realizados por el científico británico John Snow, quien basándose en el registro de las defunciones de en la ciudad de Londres, logró determinar patrones de defunciones en la ciudad. Los estudios revelaron que las cifras de defunciones eran relativamente más elevadas en los barrios al sur de la capital, esto permitió evidenciar una asociación directa entre la contaminación del agua y las tasas

de incidencia y mortalidad por casos de cólera. En la actualidad y gracias al avance de las técnicas de regresión logística se ha logrado comprobar que los estudios de Snow podrían haber evitado centenares de muertes debido a la certeza de sus resultados (Cerdeira y Valdivia, 2007).

En el ámbito regional, investigadores como Iñiguez Rojas (1998), reconocen que Cuba es uno de los países que desde 1790 se inicia con artículos relacionados con el clima y su influencia en la aparición de algunas enfermedades, dando como resultado que se reconozca como el país que más presente investigadores e investigaciones del campo de la geografía de la salud en América Latina.

Más recientemente no solo se piensa en reconocer y relacionar las actividades con los factores como el clima y la topografía, lo que hacía que la preocupación por las enfermedades resultara ineficiente, por lo que se da un giro “valorizando conceptos como la prevención, el mantenimiento de la vida, el bienestar y sus connotaciones sociales, para estudiar sus relaciones con el paisaje” (Pickenhayn, 2006, p. 262).

De esa forma las nuevas corrientes de la geografía se orientan a acercarse a la salud de las colectividades, se ocupa de entender los entornos comunitarios, sus esfuerzos se vuelcan en responder interrogantes tales como que esclarezcan la relación entre ¿dónde? y los ¿quiénes? (Iñiguez Rojas, 1998), dando así explicaciones a fenómenos sanitarios que afectan a los grupos poblacionales.

La evolución de los estudios en salud marcan un hito en la historia de esa rama de la geografía; en el punto de inflexión entre los conceptos de geografía médica y la geografía de la salud, el espacio ya no es considerado como un simple reservorio de: climas, contaminantes, microbios, vectores de transmisión infecciosa; si no, un espacio históricamente estructurado, donde se expresan las consecuencias benéficas y destructivas de la organización social, es por ello que autores como Santana (2014) exponen que la geografía médica se encuentra orientada a la patología y sus principales causas, mientras que la geografía de la salud se enfoca en los servicios ofrecidos por la sociedad y el beneficio de los mismos para la población.

Partiendo de la premisa de que los recursos son limitados, en la actualidad, los estudios desde la geografía de la salud, son necesarios para la correcta toma de decisiones que permita el uso racional de los elementos que las instituciones poseen, permitiendo, con el apoyo de la tecnología, llevar la salud pública a fronteras cada vez más lejanas, por ejemplo en países nórdicos como Suecia, se hace empleo de la telemedicina soportada mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (Santana, 2014).

En América Latina, Brasil encabeza la lista de países que han incursionado ampliamente en el uso de geografía de la salud para establecer relaciones fundamentadas en el análisis científico de las condiciones socioeconómicas y ambientales con la salud de las poblaciones (Barcellos, 2008); aunque aún existen debates en cuanto al concepto de geografía de la salud, parece ser que éste es el más aceptado por la comunidad de profesionales en geografía, pues le da al tema médico una orientación más humanística, y por ende permite una mayor interdisciplinariedad.

En Costa Rica, los estudios referentes a geografía de la salud son realmente escasos, sin embargo, se pueden mencionar como precursores en este campo de investigación y concordancia con el objetivo de este trabajo, el estudio de “Oferta y acceso a los servicios de salud en Costa Rica: estudio basado en un sistema de información geográfica (GIS)” realizado por Rosero-Bixby y Güell (1998), en dicha investigación los autores establecen el nivel de equidad en el acceso a los servicios de salud en el territorio nacional y a la vez, evalúan por medio de herramientas de análisis geográfico la efectividad de las reformas en cuanto a la accesibilidad y la oferta de dichos servicios, el estudio demostró que para 1995 la población costarricense se encontraba desigualmente distribuida en el territorio, lo que provocaba que se diera una mayor atención en las zonas centrales del país y una precaria desatención en las zonas periféricas.

Para el año 2000, Rosero-Bixby (2004) demuestra que aunque los planes propuestos por el ente rector de la salud nacional para disminuir el nivel de inequidad en el acceso a los servicios de salud han contribuido de forma positiva en pro de cumplir con su objetivo; la oferta de los mismos es insuficiente para atender la creciente demanda de

los dichos servicios, por lo que se hace necesario profundizar en las causas que llevan a crear las desigualdades de acceso geográfico a los servicios de salud, con miras a optimizar la distribución de los recursos con los que cuenta el Estado.

Más recientemente, estudios como el presentado por Chamizo García y Behm Ammazzini (2014) sobre “las inequidades geográficas en la mortalidad infantil en Costa Rica, período 2008-2012” o los aportados por Santamaría-Ulloa (2003), sobre “El análisis espacial como herramienta para evaluar alarmas por cáncer”, contribuyen a brindar ejemplos de metodologías utilizadas para medir el grado de accesibilidad que tiene la población costarricense a los servicios de salud para el tratamiento oportuno de distintas patologías. También, se pueden mencionar al respecto investigaciones llevadas a cabo por el Dr. Horacio Chamizo García (2013), que aportan ejemplos de cómo estimar las inequidades de una forma espacial.

Chamizo García y Behm Ammazzini (2014), por medio del análisis de patrones espaciales de la mortalidad infantil medidos estos de acuerdo con su correlación con distintos indicadores, demuestran que las inequidades en el sistema de salud repercuten geográficamente en la población costarricense, obteniendo una relación directa entre las zonas con más inequidad y la mortalidad de sus habitantes.

Específicamente sobre cáncer en Costa Rica, los estudios de Santamaría-Ulloa (2003), utilizan herramientas propias de la ciencia geográfica para comprender los patrones epidemiológicos de distintas neoplasias utilizando la técnica metodológica de análisis espacial, conocida como técnica de exploración espacio temporal, en la cual, por medio de conglomerados espaciales o *Clusters* se determinó que el procedimiento es adecuado para evaluar alarmas sobre enfermedades y que permiten, desde la geografía, brindar importantes insumos para el sistema de vigilancia de la salud en el país y crear políticas más claras de prevención, detección y tratamiento.

9. Marco conceptual

Geografía de la Salud es una rama de las ciencias geográficas que integra tanto temas de la Geografía Física, así como de la Geografía Humana, se encarga, fundamentalmente, de dar entendimiento de dos factores importantes: el nivel de *desigualdad de los servicios de salud* y el grado de *acceso geográfico* que tiene la población de un territorio a esos servicios (Santana, 2014); el primero de ellos se define como:

Las diferencias sistemáticas observadas en el estado de salud de los distintos grupos de población. Esas inequidades tienen un importante costo social y económico tanto para las personas como para las sociedades (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017a, p.2).

Autores como Iñiguez Rojas (1998), explican que la nueva conceptualización del término “geografía de la salud” intenta analizar la alta complejidad que proporcionan las relaciones de la naturaleza, las relaciones humanas con la naturaleza y las relaciones entre las personas a lo largo del tiempo y el espacio, por lo tanto, se caracteriza por su totalidad, historicidad y escala.

Desde su perspectiva interdisciplinaria, la geografía de la salud se distingue por localizarse en las fronteras de: la geografía, la medicina, la biología, o de las ciencias sociales, físicas y biológicas; intenta medir la desigualdad en el acceso a los servicios de salud, por lo que se consideran como ejes centrales de estudio: la organización, acceso y utilización de los servicios de salud y, más recientemente, la optimización de la localización de las instalaciones sanitarias y planificación de servicios de salud (Santana, 2014).

El segundo factor, relacionado con el *acceso geográfico* a los servicios de salud, es mucho más amplio, y por ello, se hace necesario definir etimológicamente el concepto de “acceso”, el cual, según la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2001, p.1), se entiende como: “la acción de llegar o acercarse o en consecuencia, entablar una comunicación con alguien”; de dicha definición, se puede inferir que el término es la acción de ponerse en contacto con quien se busca; al agregar el componente médico

de “salud” al concepto, se puede interpretar como el acercamiento de un individuo a los servicios de salud, es por ello, que la OMS ha definido el *acceso geográfico a los servicios de salud* como:

El grado en el cual los individuos y los grupos de individuos tienen la capacidad de obtener los cuidados que requieren por parte de los servicios de atención médica (OMS citado en Fajardo-Dolci, Gutiérrez y García-Saisó, 2015).

La Organización Mundial de la Salud ha declarado que el acceso a la salud constituye un derecho fundamental de cualquier ser humano, y el cual debe ser: oportuno, aceptable y asequible; procurando otorgar a la demanda un servicio de calidad, en aras de conseguir el goce máximo de salud que se pueda lograr, lo cual conlleva, entre otras cosas: servicios de salud, derecho a alimentación de calidad, acceso a vivienda, seguridad laboral, acceso a la información, educación constante y derecho a la participación (OMS, 2017b).

En relación con el acceso a los servicios de salud, la *demanda* se incrementa de forma proporcional a la población, y se ve afectada principalmente por factores poblacionales tales como: “la localización, densidad, tasa de crecimiento, condiciones económicas y principalmente los patrones de uso de los servicios de salud” (Rosero-Bixby, 2004, p. 1274).

En línea con lo anterior, la Asamblea Mundial de la Salud hace un llamado a las naciones a promover la disponibilidad y el acceso universal de los servicios de salud, en procura de crear una mayor *equidad*, es decir, que las personas puedan alcanzar su mayor grado de satisfacción en materia de salud, sin importar: su clase social, etnia, ubicación o distintas características particulares, es decir, en procura de una coherencia entre las políticas de salud pública, lo antagónico a esa meta, estaría siendo definido por las *inequidades sanitarias*, las cuales son: “el resultado de desigualdades entre poblaciones del mismo país o entre países” (OMS, s.f, p.1); las condiciones socioeconómicas y sociales pueden ser determinantes en el riesgo que enfrenta una población a enfermar, así como la forma en que se busca tratamiento o evitar la enfermedad.

El nivel de riesgo de una población a enfermar se encuentra asociado a los *determinantes sociales de la salud* los cuales se definen como:

Las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, y los sistemas establecidos para combatir las enfermedades. A su vez, esas circunstancias están configuradas por un conjunto más amplio de fuerzas, por ejemplo: económicas, sociales, normativas y políticas (OMS, s.f, p. 6).

En la actualidad, las inequidades sanitarias son cada vez más marcadas y, el aumento de la cantidad de *población en estado de vulnerabilidad*, los cuales son los que deben cargar con la mayor cantidad de problemas sanitarios (OMS, 2017b), por ello, son más propensos a sufrir enfermedades. Datos estadísticos demuestran que estos grupos poblacionales están sufriendo un aumento desproporcionado de la morbilidad de enfermedades no transmisibles, como es el caso del cáncer.

La *morbilidad* de una población, se define como la cantidad de personas que se enferman en un lugar y tiempo determinado y su incidencia se calcula estimando la razón de nuevos casos diagnosticados en relación con la población total, para un sistema de salud pública, uno de sus principales objetivos es monitorear la morbilidad, lo cual permite informar sobre los esfuerzos de las entidades competentes orientados a reducir el número de personas enfermas en un lugar, y para ello, dictar lineamientos en pro de fortalecer el *acceso a los servicios de salud y cobertura universal de la salud*, ambos conceptos buscan

que todas las personas y las comunidades tengan acceso, sin discriminación alguna, a servicios integrales de salud, adecuados, oportunos, de calidad, determinados a nivel nacional, de acuerdo con las necesidades, así como a medicamentos de calidad, seguros, eficaces y asequibles (OMS, 2014, p. 1).

La cobertura universal de la salud permite a nivel de registro médicos tener una mayor exactitud en cuanto a la *incidencia de* una patología en una población; el término refiere a número de casos nuevos de una enfermedad que se diagnostican cada año (Instituto Nacional de Cáncer [NIH], s.f.). Mientras que el concepto de mortalidad hace referencia

a la cantidad de defunciones que se contabilizan en un grupo poblacional. A diferencia de la incidencia de cáncer, las tasas de mortalidad pueden cambiar en función de la calidad de acceso a los servicios de salud.

La representación de los distintos fenómenos se realizan mediante el uso de técnicas de *cartografía médica* gracias a la utilidad de los mapas coropléticos; los cuales se basan en dos supuestos: a) las áreas delimitadas son internamente homogéneas uniformes el fenómeno representado existe en todos los puntos de esas áreas; y b) el evento a representar tiene una intensidad media en todos los puntos del área (Sorre, 1955 citado en Iñiguez y Barcellos, 2014); la representación en mapas de los fenómenos y sus variables permiten mejorar el conocimiento y la interpretación de los escenarios de aquellas personas encargadas de las tomas de decisiones.

Sería imposible hacer de este estudio una problemática geográfica si la misma no tuviera como escenario un *territorio* el cual según Llanos-Hernández (2010, p. 207) “ha formado parte del corpus teórico en las diversas corrientes del pensamiento geográfico” se encuentra formado por una serie de elementos, los cuales se presentan en la realidad, no solo de carácter físico, sino que, además se suman aquellos de índole social, por ello, se discuten en las teorías que a través de las acciones sociales se da origen a los territorios y su composición.

Estudiar por tanto una problemática de salud, desde la perspectiva de la Geografía, debe realizarse mediante el *análisis del territorio*, ya que van a ser las relaciones sociales entre las personas las que contribuyan a fomentar el medio ambiente el cual se refiere a “todo lo que rodea a un objeto o a cualquier otra entidad. El ser humano experimenta el medio ambiente en que vive como un conjunto de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas que difieren según el lugar geográfico” y que es el medio en el cual se dan las condiciones necesarias que limitan o favorecen los fenómenos que afectan la salud de la población.

El presente trabajo se enfoca en comprender cuál es la relación espacial y temporal del cáncer de próstata, por lo que es importante partir de la definición de *cáncer*, el cual, según la *American Cancer Society* (s.f), se origina cuando las células del cuerpo

comienzan a crecer en forma descontrolada. Las células de casi cualquier parte del cuerpo pueden convertirse en células cancerosas y luego se pueden extender a otras áreas del cuerpo. Específicamente el cáncer ubicado en la glándula prostática recibe el nombre de cáncer de próstata, y se origina cuando las células de la próstata comienzan a crecer de forma descontrolada.

La glándula prostática se ubica específicamente bajo la vejiga y delante del recto. Casi todos los cánceres que se detectan en esta glándula son del tipo *adenocarcinomas*, es decir, se desarrollan a partir de las células que conforman la glándula. Estudios realizados en Estados Unidos por Jemal, Ward, Wu, Martin, McLaughlin y Thun (2005), indican que alrededor del 10% al 30% de la variación geográfica de las tasas de mortalidad por cáncer de próstata se deben a variaciones en el acceso a la atención médica.

Por otro lado, Dasgupta et al. (2019), en su estudio sobre las variaciones geográficas en los resultados de cáncer de próstata, concluyen de una forma sustancial que la ubicación residencial de los hombres influye en las tasas de mortalidad y de incidencia, siendo los hombres que viven en las zonas rurales o desfavorables aquellos que presentan una “mayor carga” de cáncer de próstata.

10. Metodología

10.1 Enfoque metodológico

La investigación se presenta bajo un enfoque cuantitativo, el cual se apoya en el uso de la estadística descriptiva e inferencial que permite cartografiar y analizar la correlación de las variables de interés y de esa manera poder explicar la distribución del cáncer de próstata tanto espacial como temporalmente en los cantones del país.

El análisis espacial va a permitir estimar el grado de acceso a los servicios de salud en cada una de las unidades espaciales y mediante las técnicas de correlación, validar el grado en que las variables de control pueden explicar las tasas de mortalidad.

10.2 Población de estudio

Se trata de una enfermedad que debido a su ubicación es exclusiva de la población masculina, por ello, se tomará como elementos poblacionales a los hombres de Costa Rica durante el periodo de estudio.

Aunque es muy poco frecuente que este tipo de neoplasia afecte a hombres menores de 40 años, y el riesgo de padecer este tipo de cáncer aumenta conforme se avanza en edad (American Cancer Society, s.f.); para la correcta estimación de las tasas, se ha decidido utilizar toda la población masculina.

En cuanto a la recopilación de los datos de la cantidad de población a estudiar, se utilizarán las bases censales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (en adelante INEC), las cuales son las proyecciones oficiales para Costa Rica.

10.3. Fuente de datos

El Registro Nacional de Tumores tiene como principal labor documentar la incidencia y mortalidad por cáncer en la población de todo el país, faena a la que se ha dedicado en los últimos 34 años recopilando los casos de cáncer reportados al Ministerio de Salud. Por ello, al contar con una completa y detallada base de datos, el área de estudio comprende todo el territorio nacional, para efectos de esta investigación, la escala a utilizar será la división administrativa a cantón en función de la disponibilidad de los datos. La base de datos para estimar la incidencia se obtiene a través de un acuerdo de confidencialidad entre el Ministerio de Salud y el Instituto de Investigaciones en Salud de la Universidad de Costa Rica, en el marco del cual se encuentra esta tesis. Previo a la obtención de la base de datos, se le ha eliminado los datos que se consideran sensibles, esto con el fin de respetar los principios de Buenas Prácticas Clínicas en investigaciones.

Para tasar la mortalidad se utiliza la base de defunciones de INEC facilitada por el Centro Centroamericano de Población. El acceso a las bases de datos se obtuvo gracias al “Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto Nacional de Estadística y Censos”

Para la construcción de las variables de acceso, se utilizarán las bases de datos de los Censos Nacionales de Población (1984, 2000 y 2011), las cuales están disponibles en línea en la página del Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica (en adelante CCP), además, se dispone para la estimación de las tasas, las proyecciones nacionales de población que ese mismo centro de investigación pone a disposición para consulta abierta.

En cuanto a la información de indicadores socioeconómicos se consultará el Índice de Desarrollo Humano Cantonal del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (en adelante PNUD) en conjunto con la Universidad de Costa Rica. Por último, se utilizarán los resultados del Índice de Competitividad Cantonal estimado por la escuela de estadística de la Universidad de Costa Rica, cuyo desglose permite obtener variables que se desarrollan directamente con el acceso a los servicios de salud.

10.4. Indicadores de acceso a la salud

Según la Organización Panamericana de la Salud y la OMS (OPS/ OMS, 2018), los indicadores de salud de poblaciones son aquellos que permiten medir una condición particular para lo cual usa “información de grupos o lugares generada por medio de mediciones consolidadas de salud, para las cuales se suele definir un evento de interés, una población de referencia y criterios de inclusión y exclusión” (p.6).

Los indicadores pueden ser clasificados en tres diferentes formas (ver Tabla 1):

Tabla 1. Clasificación de los indicadores de la salud según la OPS/OMS

Tipo de indicador	Definición
Mediciones consolidadas de salud	Resumen de las observaciones de individuos en cada grupo observado, p.ej. la tasa bruta de cáncer de próstata.
Mediciones ecológicas o ambientales	Se refieren a características físicas del lugar en el cual los grupos de población viven o trabajan, p.ej. exposición a la contaminación atmosférica.

Mediciones globales	Son atributos del grupo o del lugar sin análogos a nivel individual, p. ej. IDH.
---------------------	--

Fuente: elaboración propia a partir de Organización Panamericana de la Salud y la OMS (2018)

La creación de estos indicadores no puede ser entendida como la finalidad de simplemente documentar un suceso o un conjunto de datos en el espacio, sino que, el objetivo primordial de este proceso es facilitar la toma de decisiones en el campo de la salud y medir el impacto en la población. Según la OPS/OMS (2018), la misión última al analizar los indicadores es “mejorar la salud de la población y reducir las desigualdades injustas y evitables” (p. 8).

Para cumplir con los objetivos de este trabajo, el modelo de *Poisson* y la regresión geográfica por pesos ponderados serán los modelos empleados para estimar la asociación entre las defunciones y los determinantes sociales como: nivel socioeconómico, zona de residencia, acceso a servicios, nivel de conocimiento y otros. Como variable dependiente se consideran las tasas brutas de mortalidad y de incidencia de cáncer de próstata a nivel cantonal.

A manera de variable independientes, el estudio contempla:

10.4.1. Censos de población

Permiten obtener variables demográficas, es decir aquellas que se utilizan para la descripción de la población de un país en un periodo determinado. Para efectos de este análisis, se estudia la zona de residencia (urbano-rural) y el aseguramiento como variables de descripción demográfica.

10.4.1.1. Ruralidad-Urbanidad:

Expresa el valor relativo de la población de hombres que vive en zona rural, con respecto a la población total por cantón. Este indicador de tipo demográfico contribuye a describir las condiciones de vida de una población y puede discriminar problemas de salud y otros de naturaleza social y económica. Con frecuencia, la relación rural-urbano “permite construir indicadores sintéticos que expresan el nivel de vida y desarrollo de una población” (Ministerio de Salud Pública de Cuba, 2010, p. 26). Se parte del

supuesto que existe una relación directa entre el nivel de desarrollo de un cantón y el grado de acceso a los servicios de salud.

Según un estudio realizado por Laclé Murray (1999), en Costa Rica, el uso de los servicios de salud es menor en las zonas rurales del país, especialmente en cuanto a la consulta a un médico especialista, al servicio farmacéutico y la hospitalización, existiendo diferencias significativas entre las zonas rurales y las urbanas. Por lo que, es necesario analizar el nivel de acceso a los servicios de salud desde la perspectiva urbano-rural, con la información disponible en el censo de población más reciente.

10.4.1.2. Condición de aseguramiento:

Para la construcción de esta variable se utiliza la información suministrada por el censo de población 2011. Para interés de este estudio, se delimitará la variable a dos condiciones: sí posee alguna condición de aseguramiento o no posee ninguna condición de aseguramiento.

Según Restrepo-Zea, Silva-Maya, Andrade-Rivas y VH-Dover (2014), la condición de aseguramiento se convierte en una barrera política de acceso a los servicios de salud en ciertos países. Si bien, en Costa Rica, cuando una persona posee una patología como el cáncer en estado avanzado tiene derecho a ser atendido por la seguridad social, es importante determinar cuánto de la población tiene acceso temprano a los centros de salud para que los diagnósticos sean oportunos y aumente su posibilidad de supervivencia frente a este tipo de padecimiento.

10.4.2. Atlas del Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica

Incluye el cálculo del Índice de Desarrollo Humano cantonal (IDHc), el Índice de Pobreza Humana cantonal (IPHc), el Índice de Desarrollo Relativo al Género en el ámbito cantonal (IDGc) y el Índice de Potenciación de Género cantonal (IPGc); este documento es la base de datos de consulta oficial sobre indicadores socioeconómicos y permite la oportuna toma de decisiones por parte de organismos gubernamentales y académicos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] y Universidad de Costa Rica, 2016).

Estudiar el fenómeno desde las variables que componen el Índice de Desarrollo Humano (IDH) permite cuantificar cuál ha sido el avance en materia de desarrollo humano en un área geográfica en específico basado en tres dimensiones básicas:

- a) una vida larga y saludable, la cual se mide por la esperanza de vida, b) el nivel de conocimiento que se puede medir por el grado de alfabetización y c) un nivel de vida digno el cual es medible gracias al Índice de Bienestar Material (PNUD y Universidad de Costa Rica, 2016, p. 6).

Las variables de interés para nuestro estudio son las siguientes:

10.4.2.1. Índice de Esperanza de Vida:

Es una medida que resume el nivel de mortalidad en una unidad geográfica determinada, este indicador da una estimación de los que vivirá un grupo de personas nacido en un mismo año partiendo del supuesto de que “las condiciones que influyen en la tasa de mortalidad se mantendrán constantes en el tiempo” (OMS, 2005, p.62).

Para nuestro trabajo, se utiliza el Índice de Esperanza de Vida (IEV) estimado para agregar al Índice de Desarrollo Humano Cantonal en su versión del 2016, esta versión presenta la serie de datos actualizada al año 2014.

10.4.2.2. Índice de Conocimiento:

El conocimiento, “medido por la tasa de alfabetización de adultos (con una ponderación de dos tercios) y la tasa bruta combinada de matriculación en escuelas primarias, secundarias y terciarias (con una ponderación de un tercio)” (Instituto Vasco de Estadística [EUSTAT], s.f., p.3).

La educación es un elemento catalizador del desarrollo de un cantón, además, la educación “desarrolla las competencias, los valores y las actitudes para que los ciudadanos gocen de una vida saludable” (UNESCO, 2019, párr. 2).

10.4.3. Índice de Competitividad Cantonal

Mide el desempeño relativo de los cantones en áreas relacionadas con la actividad económica que se lleva a cabo en el espacio geográfico respectivo de los 81 cantones

que conforman el país. Para efectos de este trabajo es de especial interés el desglose de este indicador especialmente para obtener variables que, según la metodología del índice, están relacionadas con el acceso a la población a determinados servicios.

De este indicador se segregan las siguientes variables para contemplar en la construcción del indicador de acceso geográfico a los servicios de salud:

10.4.3.1. Porcentaje red vial pavimentada:

Cuantifica las facilidades que tienen las personas para trasladarse y comunicarse. Esta variable constituye un indicador de facilidad de movilización; utiliza la cobertura de la red vial cantonal, es decir, el acceso a las carreteras con las que cuenta el cantón (Ulate, Madrigal, Ortega y Jiménez, 2012).

La inversión en infraestructura está estrechamente relacionada con el crecimiento y desarrollo de una región, según el Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT), el mejoramiento de la red vial tiene como propósito mejorar la accesibilidad de zonas aisladas a ciertos servicios básicos que requieran sus habitantes, como lo es el acceso a la salud y educación. El hecho de mejorar el desplazamiento de las personas a este tipo de servicios contribuye a reducir la vulnerabilidad de las poblaciones que viven en zonas alejadas, así como, mejorar los tiempos que se emplean en el desplazamiento a los centros de atención médica (MOPT, 2018).

10.4.3.2. Porcentaje de viviendas con Internet:

Esta estadística se encuentra sustentada en datos del censo de población del 2011, y es actualizada a nivel cantonal por el Índice de Competitividad Cantonal, se relaciona esta variable con el acceso que tienen las personas a la información. Además, es un componente que permite indicar el desarrollo económico de un cantón, pues según autores como Villegas de Olazábal (2000) y Beverinotti, Chang, Corrales y Vargas (2014), a nivel internacional, se puede relacionar con la mediación del Producto Interno Bruto (PIB).

Permite además una mayor interacción por parte de los usuarios con la oferta de distintos servicios por medios de las plataformas de transferencia de información como:

blogs, correos electrónicos, sitios web, entre otros, lo que ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas, y por ende se podría asegurar que lugares con altos niveles de acceso a internet están relacionados con un alto desarrollo humano (Montes Torres, Meza Ramos y Becerra Pérez, 2015).

10.4.3.3. Habitantes por EBAIS.

El indicador mide la densidad de la población en relación con la cantidad de EBAIS disponibles en el cantón y busca monitorear el acceso a servicios de salud (Ulate, Mayorga y Alfaro, 2017). La obtención de esta variable se hace a partir del Índice de Competitividad Cantonal (ICC) 2018.

Para efectos de la creación de índices sintéticos, como el de acceso a los servicios de salud, esta variable debe ser invertida, puesto que, entre mayor sea el valor de ésta en la serie de datos, menos positivo se considera el aspecto. En este sentido, entre más densidad de habitantes por EBAIS tenga un cantón, más recarga de atención tendrá el centro médico, y, por tanto, se puede afectar la eficiencia del acceso al servicio de atención.

La ventaja de desglosar el ICC es que el procedimiento de estimación ya contempla la inversión de esta variable, por lo que es más apropiada su utilización.

10.4.4. Índice de acceso geográfico a los servicios de salud

Creado para este estudio, permite identificar las poblaciones que debido a su composición geográfica, social y económica poseen mayor o menor nivel de acceso a la atención de los servicios médicos, para su construcción se contemplan las variables explicadas anteriormente.

10.5. Procesamiento de análisis

A continuación, se procede a indicar el cuáles serán los procedimientos empleados para la realización de los objetivos de este trabajo. Primero, se explicará la forma en que se hará el análisis del comportamiento de las tasas de incidencia y morbilidad de forma espacio-temporal. Una vez comprendido ese comportamiento, se plantea la metodología para elaborar el indicador de acceso geográfico a los servicios de salud, el

cual permite explicar de forma exploratoria cual es la condición de oferta de los servicios de salud en términos espaciales.

Por último, se presentan los procedimientos empleados para cuantificar el nivel de relación que existe entre la distribución de las tasas de morbilidad e incidencia con las distintas variables seleccionadas para el análisis.

10.5.1 Análisis de la tendencia de las tasas de cáncer.

En una primera etapa, se realiza un análisis descriptivo espacio temporal de la mortalidad y la incidencia de cáncer de próstata en Costa Rica. Se hace una secuencia de mapas por períodos quinquenales; se agrupan los datos de esta forma para obtener una cantidad suficiente de individuos en el numerador que facilitan realizar comparaciones entre las tasas de mortalidad e incidencia.

Para efectos de esta investigación, el último quinquenio de análisis contempla el periodo 2010-2016, para el cual se procede a suavizar la serie de los datos por medio de la utilización de la población a mitad de periodo calculada como la población promedio entre el año 2012 y 2013, con este procedimiento, se provechan los datos más recientes sobre incidencia y mortalidad, ya que no sería apropiado hacer un estudio solo con dos años como grupo independiente, por ello, los años 2015 y 2016, se agregan al quinquenio 2010-2014.

Para la creación de las tasas brutas se debe tomar como numerador la sumatoria de los casos de incidencia o mortalidad durante el quinquenio y como denominador la población de hombres a mitad de ese período. El denominador es el número de individuos de una población que están en riesgo de contraer la enfermedad (Organización Panamericana de la Salud, s.f), es por ello que, se usan únicamente los hombres, la fórmula se detalla a continuación:

$$Tasa\ Bruta = \frac{Cantidad\ de\ casos\ por\ unidad\ geográfica}{Total\ de\ población\ en\ riesgo\ por\ unidad\ geográfica} \times 1000\ hab.$$

Para evitar conclusiones erróneas en la comparación de las tasas brutas, se debe eliminar el efecto desigual de la composición etaria, para ello se recurre a estandarizar

las tasas estimadas según grupo de edad. El método más utilizado en estos casos es la estandarización directa, para este trabajo será definido en un contexto nacional para estudiar las variaciones espacio temporales al interior del país. El factor de ponderación en todo caso corresponde al peso poblacional de cada grupo etario utilizado en el proceso de estandarización. El indicador fue construido con la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{CO}{CE}$$

Dónde,

IE= Índice estandarizado (Mortalidad/Morbilidad)

CO= Casos observados, son los casos reales que se reportan en las bases de datos.

CE= casos esperados, los cuales se estiman mediante:

$$CE = \sum_{\text{grupo edad}}^{\text{Canton}} \text{población} \times \text{tasa nacional por grupo de edad}$$

Una vez que se obtuvieron los índices estandarizados se procedió a realizar la cartografía para cada uno de los quinquenios. En cuanto a la agrupación de los datos, la estandarización permite agrupar en tres categorías de riesgo relativo:

Mayor que 1, cantones con riesgo mayor.

Igual a 1, cantones con riesgo igual al comportamiento de la tasa nacional.

Menor que 1, cantones con riesgo menor.

En su conjunto la cartografía resultante permite evidenciar cuál ha sido el comportamiento de las tasas de incidencia y mortalidad a través del tiempo, agrupadas por quinquenios y distribuidas en grupos etarios, de esta manera se pueden identificar patrones espacio-temporales de la distribución de los casos.

10.5.2 Elaboración del Índice de accesibilidad geográfica a los servicios de salud

Posteriormente, como una segunda etapa, se da entendimiento al fenómeno mediante el análisis de variables de control explicadas en el punto 10.4. Estas variables deben permitir tener una relación directa con el cáncer de próstata. Se hace necesario indicar

que este es un estudio poblacional y no clínico por lo que se analiza una población y no individuos (Instituto Nacional de Cáncer [NIH], s.f.).

Por lo anterior, se debe asegurar que las variables seleccionadas sean pertinentes para explicar la ocurrencia y comportamiento de fenómenos sociales y no individuales, así se podrá inferir en explicaciones que atiendan el comportamiento del cáncer en un grupo poblacional dado en un contexto determinado; de igual manera, analizar la escala a la que están disponibles las mismas (distrital o cantonal), para ello, se toma como referencia lo expuesto en marco conceptual del *Atlas del Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica*.

Para estimar la relación entre la neoplasia y su distribución en el territorio se debe crear para cada variable mencionada en el punto 10.4 un parámetro que esté definido entre valores mínimos y máximos que oscilan entre los valores de 0 y 1 para medir el grado de desempeño de cada una y así puedan ser comparadas entre sí; en esta etapa se obtendrán productos cartográficos elaborados con el software ArcGIS de la casa de ESRI para cada variable, se utilizará el programa a partir de las licencias académicas con que cuenta la Universidad de Costa Rica; el principal beneficio de la creación de mapas, es mostrar de una forma simplificada y más lógica la distribución espacial de los indicadores.

Para la creación de este índice, se obtendrán las variables a partir del Censo Nacional de Población del 2011, el Índice de Desarrollo Humano Cantonal 2016 y el Índice de Competitividad Cantonal 2018. Las mismas deben estar relacionadas con dos factores fundamentales: el acceso a los servicios de salud y la caracterización de la población.

Las variables que se emplearán para la construcción del Índice de Acceso Geográfico son:

- Ruralidad/Urbanidad
- Acceso a Internet
- Índice de conocimiento
- Índice de esperanza de vida
- Habitantes por EBAIS.

- Porcentaje de red vial pavimentada
- Acceso a internet.

Para cada una de las variables donde la magnitud se mide con unidades diferentes y que no permiten su comparación, por ejemplo, los habitantes por EBAIS versus esperanza de vida, es necesario aplicar un proceso de normalización que sirva para medir el desempeño definido entre los valores mínimos y máximos de la serie de datos. El desempeño de cada una de las variables será medido al crear un índice con escala entre 0 y 1 para el valor mínimo y máximo de la distribución respectivamente, para ello se utilizará la fórmula:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Valor real} - \text{Valor mínimo}}{\text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}}$$

Existen variables que deben ser invertidas antes del proceso de normalización, debido a que entre mayor es el valor, la situación del cantón es peor en comparación con otros cantones, tal es el caso de la ruralidad y los habitantes por EBAIS. Al invertir la serie antes de la normalización se permite mantener la concordancia con las demás variables de estudio. Efecto de la cantidad de las personas que tienen que ser atendidas.

Antes de normalizar las variables para que puedan ser comparadas entre sí, es importante asegurar que los valores máximos indiquen únicamente aspectos positivos para mantener la coherencia de los indicadores y realizar comparaciones entre cantones. Esto no es aplicable a todas las variables, únicamente se procede a realizar la inversión para la ruralidad y habitantes por EBAIS, ya que partimos del supuesto que a mayor ruralidad menor acceso geográfico. Igualmente, a mayor cantidad de personas por EBAIS, mayor saturación de los servicios de salud. Por esta razón, estas se invierten para generar la concordancia con las demás variables utilizadas en el índice, es decir, valores máximos cercanos a uno representan aspectos positivos en cada variable y los valores cercanos a cero negativos.

La inversión se hace con la siguiente fórmula:

$$\text{Valor invertido} = \frac{\text{Valor máximo}}{\text{Valor real}}$$

Una vez normalizados los datos de cada una de las variables se procede a elaborar los productos cartográficos, se utilizará el método de intervalos iguales, donde el corte del intervalo de clasificación será definido de la siguiente manera:

- ↓ **Muy baja:** valores entre 0 y 0,19.
- ↓ **Baja:** valores entre 0,20 y 0,39.
- ↓ **Media:** valores entre 0,40 y 0,59.
- ↓ **Alta:** valores entre 0,60 y 0,79.
- ↓ **Muy alta:** valores entre 0,80 y 1.

Este método de clasificación divide los valores de los atributos en rangos iguales, permitiendo dar énfasis en la cantidad de atributos que son relativos entre sí.

10.5.3 Determinación de los modelos explicativos

Para observar el grado equidad a nivel cantonal se aplica el modelo de Thiel, el cual permite estimar la inequidad en la distribución del cáncer de próstata entre los cantones. El índice Theil-T se define de la siguiente manera:

$$T = \sum_{u=1}^N y_u \log \frac{y_u}{\frac{1}{N}}$$

Donde:

Por cada $u= 1,2,\dots$, cada uno de los cantones de análisis

y_u = número de casos de cáncer de próstata diagnosticado en cada cantón u

N = tamaño de la población masculina.

El Índice Thiel-T tiene la particularidad de ser un indicador que permite estimar la inequidad entre las unidades geográficas, aunque en algunas de ellas se reporte una tasa de incidencia o mortalidad nula (Santamaría-Ulloa y Valverde-Manzanares, 2018).

Con el fin de dar explicación al nivel de desigualdad que surja como resultado del procedimiento anterior, es apropiado conocer cuál es la relación de las tasas de incidencia y mortalidad con el acceso geográfico a los servicios de salud, pues este

último es determinante para conocer la magnitud de riesgo de enfermarse o morir por cáncer de próstata.

Posteriormente, se utilizará la técnicas de regresión espacial, las cuales tomaran por base los indicadores y así identificar conglomerados espaciales donde se encuentra una cantidad de casos reportados y que puedan ser explicados con las variables seleccionadas, es decir, las zonas geográficas donde mayor asociación tengan las variables con la mortalidad e incidencia por cáncer; en esta etapa del proceso, es indispensable el apoyo de herramientas tecnológicas que permitan el análisis espacial de datos, como lo es ArcGIS y R que permiten analizar los datos espaciales, temporales y espacio-temporales utilizando las estadísticas de escaneo espacial, temporal o espacio-temporal.

Para estimar la correlación entre la variable dependiente y las independientes se aplicará dos modelos: el modelo de *Poisson*, el cual se utiliza para estudiar eventos poco frecuentes como el cáncer. El modelo permite modelar enfermedades que poseen un pequeño número de casos en una unidad geográfica, Además se utiliza en los casos en que la variable dependiente (casos de cáncer), es un conteo. La distribución de *Poisson* proporciona la probabilidad del número de acontecimientos; y los parámetros corresponden al número esperado de eventos en función de las variables independientes. El modelo se define mediante la siguiente fórmula:

$$b_i = P(b_i, x)$$

$$b_i^E = \sum (M_{ix} * W_{ix}^S)$$

Donde

b_i es el número de casos observados en la ubicación i ;

P indica una función de Poisson;

x es el grupo de edad;

b_i^E es el número esperado de casos en la ubicación i ;

M_{ix} es el tamaño de la población observada en el lugar i a la edad x ;

y $W^S_{i,x}$ es la tasa de incidencia en la población estándar a la edad x .

El otro modelo por emplear es la regresión geográfica por pesos ponderados, esta herramienta se basa en modelos matemáticos que permiten estimar la correlación espacial de las variables, lo que fundamenta el supuesto de que los cantones cercanos comparten similitudes entre sí debido a su proximidad geográfica (Santamaria-Ulloa y Valverde-Manzanares, 2018). Para la creación de la regresión, se utilizará la herramienta GWR (*Geographically Weighted Regression*) disponible en el software ArcGis.

En este modelo se asume que la relación es consistente en toda el área de estudio y estima dónde esta hipótesis no es cierta. En modelo GWR se considera que los valores cercanos al punto de análisis tienen un mayor peso para la estimación de los parámetros de regresión. La ponderación geográfica se determina mediante un esquema de ponderación conocido como *kernel*, el cual puede basarse en una distancia de análisis o en un número de datos vecinos (Charlton & Fotheringham, 2009, citado por Soto Estrada, 2013).

Para realizar el análisis del modelo propuesto y validar la hipótesis del acceso a los servicios de salud en los distintos cantones de Costa Rica, se procede a cartografiar los residuos estándar del modelo, los mismos se obtienen al restar a los valores observados los valores esperados. Estos residuos estándar o residuales son la parte sin explicar de la variable dependiente (tasas de cáncer). En herramienta de regresión de ArcGIS, al ingresar valores conocidos para la variable dependiente y para las variables explicativas, procede a construir una ecuación que provee los valores conocidos y posibles (ESRI, 2018).

Por último, se una comparativa de los valores obtenidos para comprender en que medida el nivel de acceso geográfico a los servicios de salud puede explicar las variaciones de las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata en costa rica para el periodo 2010-2016. Para realizar un análisis asociativo, se realiza una comparativa entre el IME cantonal y el nivel de acceso por cantón, con la intención de evidenciar si un mayor o menor riesgo de padecer o morir de cáncer de próstata, puede estar relacionado con las categorías de acceso a los servicios de salud.

Es importante advertir que según Borja-Aburto (2000), en la realización de estudios ecológicos siempre están implícitos una serie de limitaciones que los investigadores deben asumir y que deben considerarse a la hora de realizar conclusiones, entre los más comunes se destacan: 1) la falacia ecológica, es decir, asumir que un individuo perteneciente a un grupo de individuos se comporta de forma igual al resto, la falacia se da a partir del supuesto de que todos los miembros de un grupo muestran las mismas características del grupo. 2) unidades de área modificable que se refiere a la escala en la que se agregan los datos, por ejemplo, los estudios que se realizan a nivel de distrito pueden ofrecer hallazgos distintos a los estudios que se realizan a nivel de cantón, esto por un tema de escala y agrupación de datos dentro de la unidad y por último, 3) el sesgo en el reporte de datos, lo cual consiste en que los casos reportados, pueden no ser reflejo de la realidad, esto debido a que se omiten casos o se reportan de una forma en que no pueden ser considerados para el estudio.

CAPÍTULO I. Tendencia de las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica para el periodo 1985-2016.

1.1 Comportamiento espacio temporal de la morbilidad y mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica, 1985-2016

En este apartado se hará una descripción del comportamiento de la enfermedad cáncer de próstata a través de los quinquenios de estudio y en los cantones de Costa Rica haciendo uso de técnicas de análisis espacial como lo es el análisis de la tendencia central y de dispersión aplicados a datos secundarios. Se utilizan datos provenientes del Registro Nacional de Tumores para cuantificar la incidencia y del Tribunal Supremo de Elecciones para los casos de defunciones, así como los datos de población provenientes de las proyecciones realizadas por el Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica y el INEC.

1.2 Tratamiento de los datos

Para realizar la agrupación de los datos por unidad geográfica y por rango de edad, se utilizó el software “R”, el cual se define como

un ambiente de programación formado por un conjunto de herramientas muy flexibles que pueden ampliarse fácilmente mediante paquetes, librerías o definiendo nuestras propias funciones. Además, es gratuito y de código abierto, un Open Source parte del proyecto GNU, como Linux o Mozilla Firefox (Ferreto y López, 2020, párr. 3).

En el caso particular de este trabajo, se optó por definir las propias funciones para cumplir con la expectativa en la organización de los datos.

Una vez obtenida una base de datos agrupada tanto para incidencia como para mortalidad se procede a la estimación de las tasas brutas donde la población en riesgo se refiere a la cantidad total de hombres que habitaban en cada una de las unidades geográficas a mitad del quinquenio, para estimar el dato se utilizaron las proyecciones oficiales del INEC.

En todo caso, la tasa bruta es una medida que permite evidenciar la relación entre el número de eventos ocurridos en un periodo de tiempo y la cantidad de población existente en el área geográfica. Este parámetro se interpreta como la cantidad de hombres que en promedio fueron diagnosticados (incidencia) o fallecieron (mortalidad) por cada mil hombres en el periodo de estudio.

Para medir el grado de correlación espacial se creó un índice de mortalidad/ morbilidad estandarizado el cual busca eliminar el efecto de del envejecimiento poblacional controlando la serie de datos por edad, el cual busca respetar la estructura natural de los datos mediante la estandarización. La tasa nacional nivel de grupo de edad se obtiene al dividir la cantidad de casos entre la población total por franja etaria.

Agrupar por nivel de riesgo relativo es una técnica ampliamente utilizada en geografía de la salud porque permite evidenciar diferencias cualitativas entre las unidades sujetas de estudio, por tanto, las unidades más alejadas del valor 1 poseen cualidades más acentuadas de protección o riesgo respecto a un modelo establecido (H. Chamizo, 2020, Comunicación personal).

Para validar la autocorrelación espacial entre los datos, al Índice Estandarizado de cada quinquenio se le estimó el Índice de Moran, el indicador permite evaluar si el patrón de la variable de análisis se encuentra agrupado, disperso o es aleatorio.

Para la estimación de la I de Moran en cada uno de los cantones, se utilizó la condición “*Inverse distance*”, la cual se ideal para

modelar procesos en los que cuanto más cerca estén dos entidades en el espacio, más probable será que interaccionen o que se influyan mutuamente. Con esta conceptualización espacial, cada entidad es potencialmente vecina de la otra entidad (ESRI, s.f.b, párr. 14).

En el análisis requiere la estandarización de las tasas de mortalidad e incidencia anualizadas, con lo que se pretende controlar la variable “edad”, para ello, se utilizó la siguiente fórmula:

$$Tasa\ estándar\ anualizada = \frac{Z}{\sum(n) * Y_1}$$

Dónde

Z= número de casos del quinquenio

n= Población por grupo de edad del quinquenio

Y1= Tasa mortalidad/Incidencia del quinquenio base

Para efectos del estudio se toma como base el quinquenio de 1985-1989, por lo cual las tasas estandarizadas para ese periodo concuerdan con la cantidad de casos reportados, dando como resultado 1.

En cuanto a la composición de las bases de datos, la Tabla 2 muestra de forma detallada la distribución de los datos durante el periodo de estudio.

Tabla 2. Descripción de los datos de análisis para la estimación de las tasas de mortalidad durante el periodo de análisis. Costa Rica, 1985-2016

	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2016	total
Defunciones por Cáncer de Próstata							
Total de defunciones	603	791	1.185	1.489	1.721	2.880	8.669
Representación porcentual	7%	9%	14%	17%	20%	33%	100%
Población expuesta							
Población de hombres a mitad de quinquenio	765.480	909.033	1.043.305	1.223.804	1.373.005	1.590.209	6.904.836
Tasa de bruta de Mortalidad anualizada por cada 1000 hombres							
Total	0,7877	0,8702	1,1358	1,2167	1,2535	1,8111	

Fuente: elaboración propia con datos de INEC, 2019.

Se observa en la Tabla 2 como la cantidad de defunciones aumenta considerablemente a través de los años, siendo el último quinquenio cerca de cinco veces mayor que el primer periodo de estudio. Sin embargo, hay que relacionar este dato con el aumento de la población, la cual se duplicó entre el primero y último quinquenio según las proyecciones del INEC.

En la Tabla 3, se presenta una descripción de los datos que se utilizaron para el análisis de la incidencia o morbilidad en el estudio.

Tabla 3. Descripción de los datos de análisis para la estimación de las tasas de incidencia durante el periodo de análisis. Costa Rica, 1985-2016

	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2016	total
Incidencia de Cáncer de Próstata							
Total de nuevos casos reportados	130	964	2.360	3.789	4.816	5.768	17.827
Representación porcentual	1%	5%	13%	21%	27%	32%	100%
Población expuesta							
Población de hombres a mitad de quinquenio	765.480	909.033	1.043.305	1.223.804	1.373.005	1.590.209	6.904.836
Tasa de bruta de Incidencia anualizada por cada 1000 hombres							
Total	0,1698	1,0605	2,2620	3,0961	3,5076	3,6272	

Fuente: elaboración propia con datos de INEC, 2019.

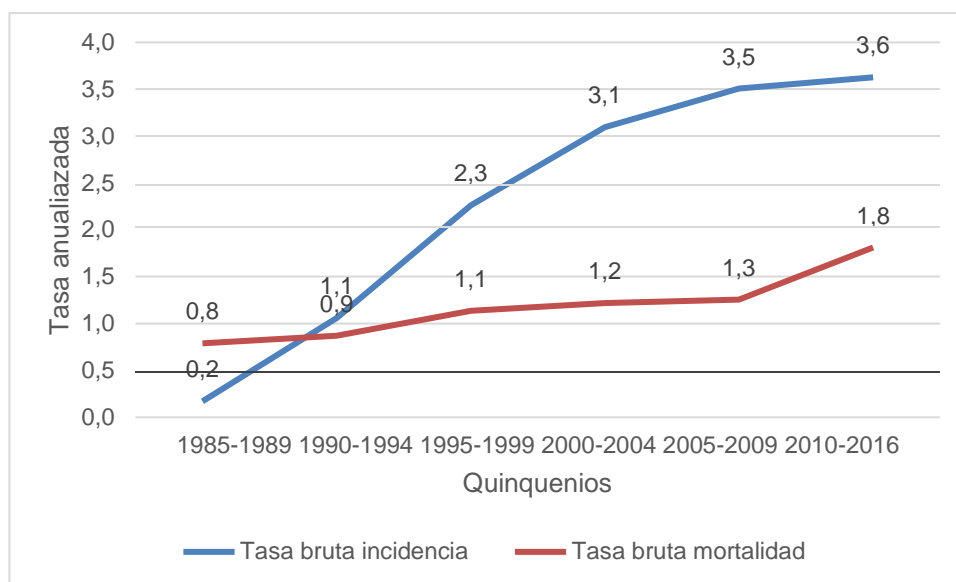
Se observa, que al igual que sucede con la mortalidad, los casos reportados durante los quinquenios crecen de forma exponencial, siendo el último quinquenio 44 veces mayor que el primero.

1.3 Comportamiento temporal de la morbilidad y mortalidad

1.3.1 Tasas brutas de incidencia y de mortalidad

La Figura 1 permite apreciar en una línea de tiempo el incremento de los casos registrados y las defunciones totales a nivel nacional, atribuidas al cáncer de próstata para cada uno de los quinquenios estudiados.

Figura 1. Costa Rica: tasa bruta de incidencia vrs tasa bruta de mortalidad por cáncer de próstata, 1985-2016



Nota: tasa expresadas por 1000 habitantes

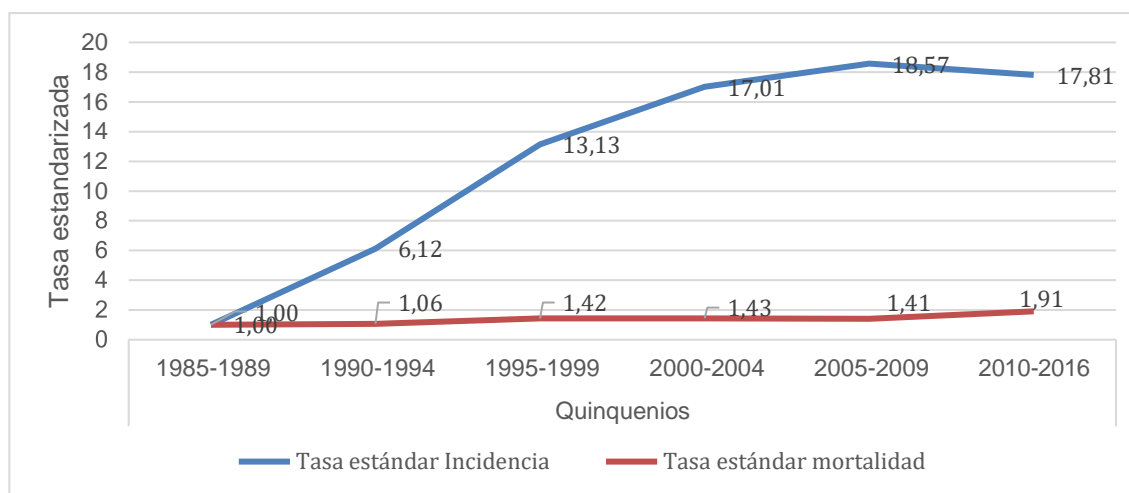
Fuente: elaboración propia, 2020.

La Figura 1 muestra que la tendencia de las tasas brutas de incidencia y mortalidad han venido en aumento con el paso del tiempo. Se evidencia que dicho crecimiento es mayor en la incidencia que en la mortalidad, lo cual se puede deber a la ampliación de la cobertura de servicios de salud impulsada por la CCSS durante la reforma sanitaria puesta en 1990, la cual da como resultado un mayor diagnóstico de las enfermedades en la población, como lo podría ser el cáncer de próstata.

1.3.2 Comparación temporal a partir de las tasas estandarizadas

Con el fin de hacer una comparación temporal de la tendencia de la patología del cáncer de próstata, se tomó como base de comparación el primero quinquenio de análisis (1985-1989). En la Figura 2, se puede apreciar el comportamiento de las tasas estandarizadas durante el periodo de estudio, tanto para la mortalidad como para la incidencia en Costa Rica desde 1985 al 2016 controlando el efecto de la composición de la población de hombres en los grupos etarios.

Figura 2. Costa Rica: Tasa de mortalidad estandarizada vrs tasa de incidencia estandarizada, 1985-2016.

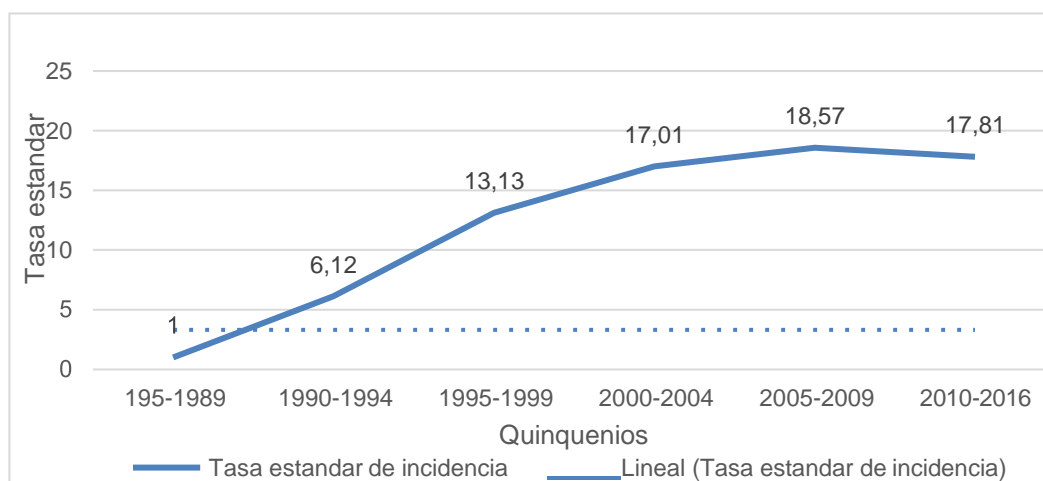


Fuente: elaboración propia, 2020.

Tanto la tasa de incidencia como la tasa de mortalidad parten del valor 1 ya que el primer quinquenio de estudio es el año base para la estandarización de las tasas, conforme avanza en el tiempo se aprecia que la incidencia del cáncer de próstata tiene un mayor crecimiento que la mortalidad.

La Figura 3, muestra el comportamiento de la tasa de incidencia estandarizada durante el periodo.

Figura 3. Costa Rica: Tendencia de la tasa estándar de incidencia, 1985-2016.

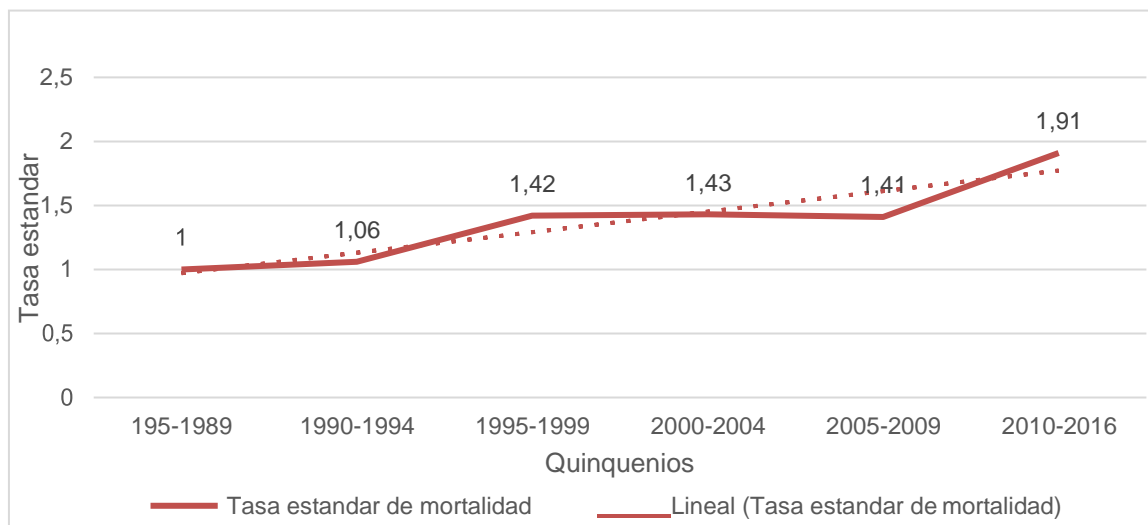


Fuente: elaboración propia, 2020

Se observa que el comportamiento de la incidencia presenta una tendencia de forma exponencial, con un crecimiento sostenido en el tiempo, donde los quinquenios 1990-1994 y 1995-1999 registra el mayor crecimiento con un 84% y 53% respectivamente, comparado con el quinquenio previo

En lo que respecta a la mortalidad, la Figura 4 muestra la tendencia de la tasa estandarizada de mortalidad para el periodo de estudio.

Figura 4. Costa Rica: Tendencia de la tasa estándar de mortalidad, 1985-2016.



Fuente: elaboración propia, 2020.

La figura anterior permite observar que los quinquenios con mayor crecimiento de muertes por cáncer de próstata se dan durante el periodo 1995-1999 y 2010-2016, con un aumento comparado con el quinquenio previo de un 25% y 26% respectivamente. Por el contrario, para el periodo 2005-2009 se da una reducción del 1%, en comparación con el 2000-2004.

1.4. Análisis espacial de la incidencia y mortalidad del cáncer de próstata

Como método de clasificación de datos para las tasas brutas tanto de morbilidad como mortalidad se utilizó la desviación estándar, ya que es el método sugerido cuando los datos cuantitativos siguen aproximadamente el comportamiento de una distribución normal. Los datos agrupados por este método permiten visualizar espacialmente cuales unidades geográficas presentan una diferencia entre el valor propio y el valor medio del

conjunto de unidades. Para ello se calcula de forma inicial la media de la serie de los datos, luego, se estima la desviación estándar del conjunto, y se define la cantidad de clases que se desean de acuerdo con el tamaño de intervalo que sea conveniente, por último, se suma o resta desde la media el valor de la desviación por el multiplicador, de tal forma que da como resultado el límite de la clase (Lizano Araya, 2018).

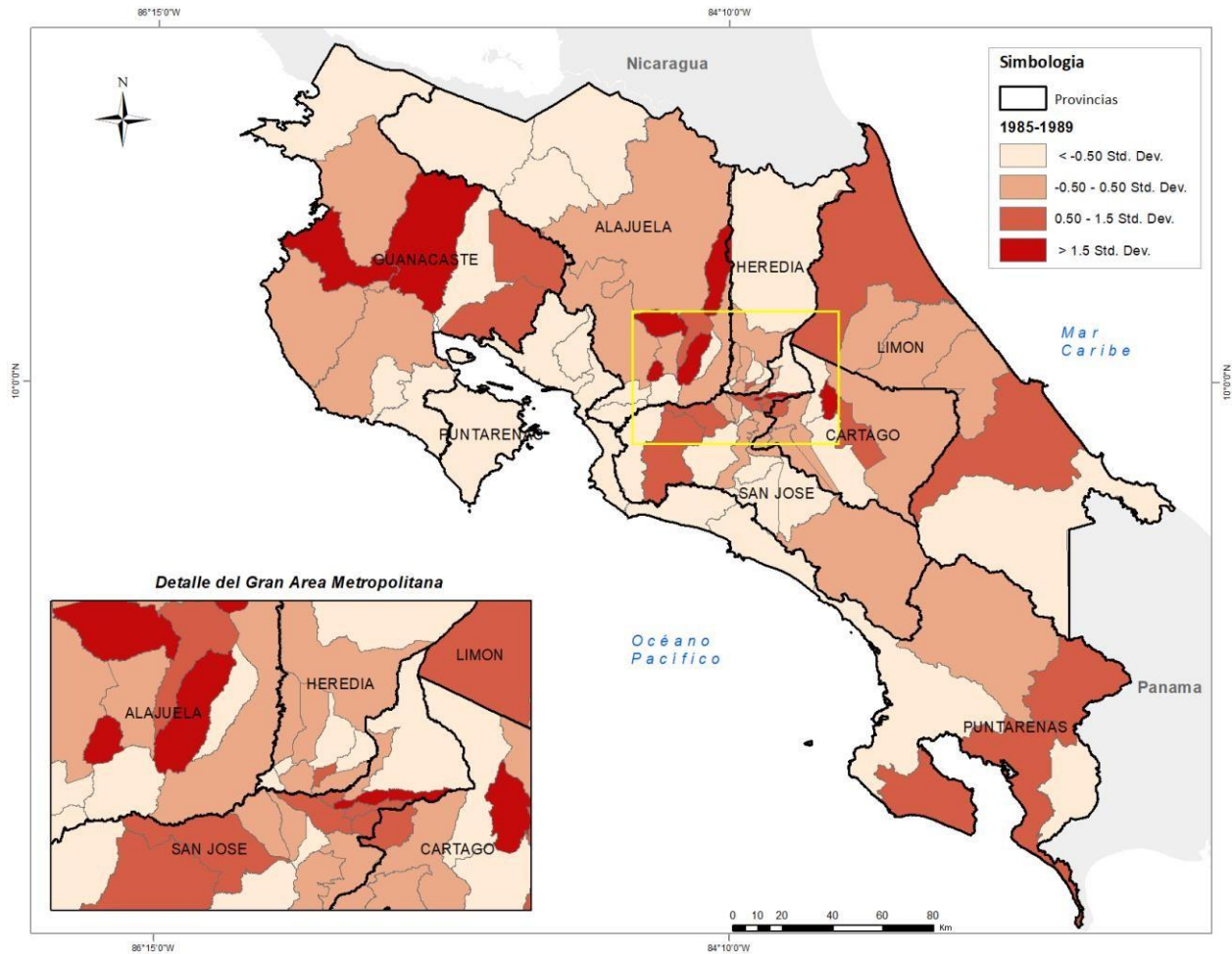
Para efectos de los resultados cartográficos que se muestran a continuación, los rangos generados son producto de utilizar el tamaño del intervalo definido a 1 desviación estándar, pues la intención de este estudio es agrupar los datos de forma significativa en las unidades geográficas, usar un intervalo con una fracción del multiplicador más pequeña genera un mayor número de estratos con conteos que no serían significativos.

1.4.1 Tasa bruta de incidencia

Esta mediada permite analizar los resultados obtenidos desde la morbilidad, es decir, el “impacto que tiene este tipo de enfermedades en el perfil de la salud de una población” (INEC, 2016, p. 32). En ese sentido, se aprecia que en Costa Rica para el periodo estudiado presenta un incremento sostenido de la cantidad de casos reportados por el Registro Nacional de Tumores, lo que provoca un incremento de la tasa bruta de incidencia.

Para el periodo 1985-1989, los cantones con mayor tasa bruta de incidencia fueron: Palmares (1.02), Bagaces (1.32) y Carillo (1.45), Figura 5. En la Figura 5, se puede observar como para el quinquenio 1985-1989, había pocos cantones con altas tasas brutas de incidencia. En este periodo, la totalidad de los casos reportados a nivel nacional representan únicamente el 1% de la totalidad de los casos estudiados.

Figura 5. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 1985-1989

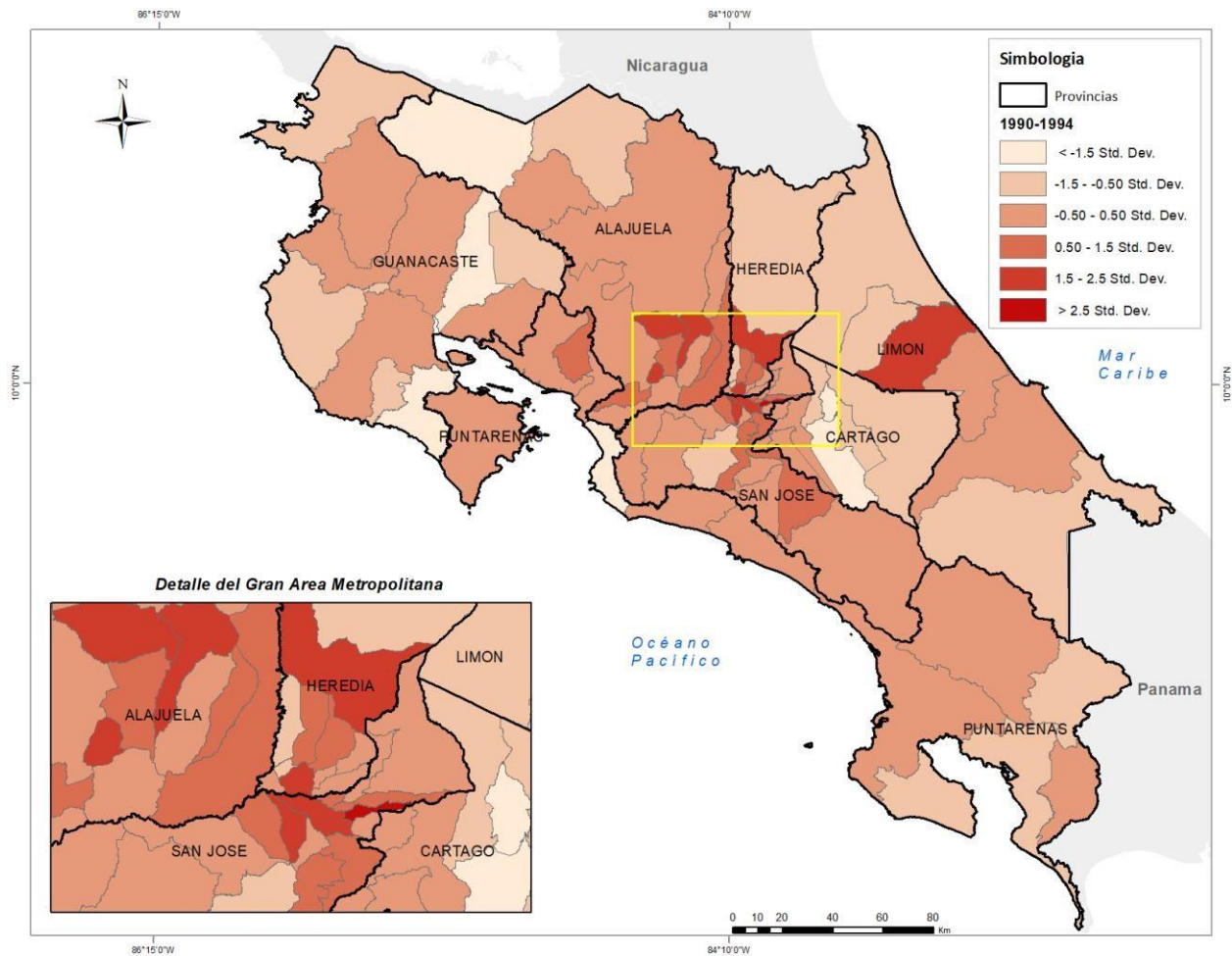


Fuente: elaboración propia, 2020.

Para el periodo 1985-1989 representado en la figura anterior, los cantones con mayor tasa bruta de incidencia fueron: Palmares (1.02), Bagaces (1.32) y Carillo (1.45), estos valores se deben a la relación entre cantidad de casos que se diluyen en las poblaciones de cada cantón, en Carillo, en la provincia de Guanacaste, en promedio se reportó 1.45 individuos diagnosticados con cáncer de próstata por cada mil hombres.

Para el quinquenio de 1990-1994 (Figura 6), se aprecia que hay una mayor cantidad de cantones que se encuentran por encima del promedio nacional de la tasa bruta de incidencia, esto se debe a un incremento en los casos reportados para este periodo.

Figura 6. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 1990-1994

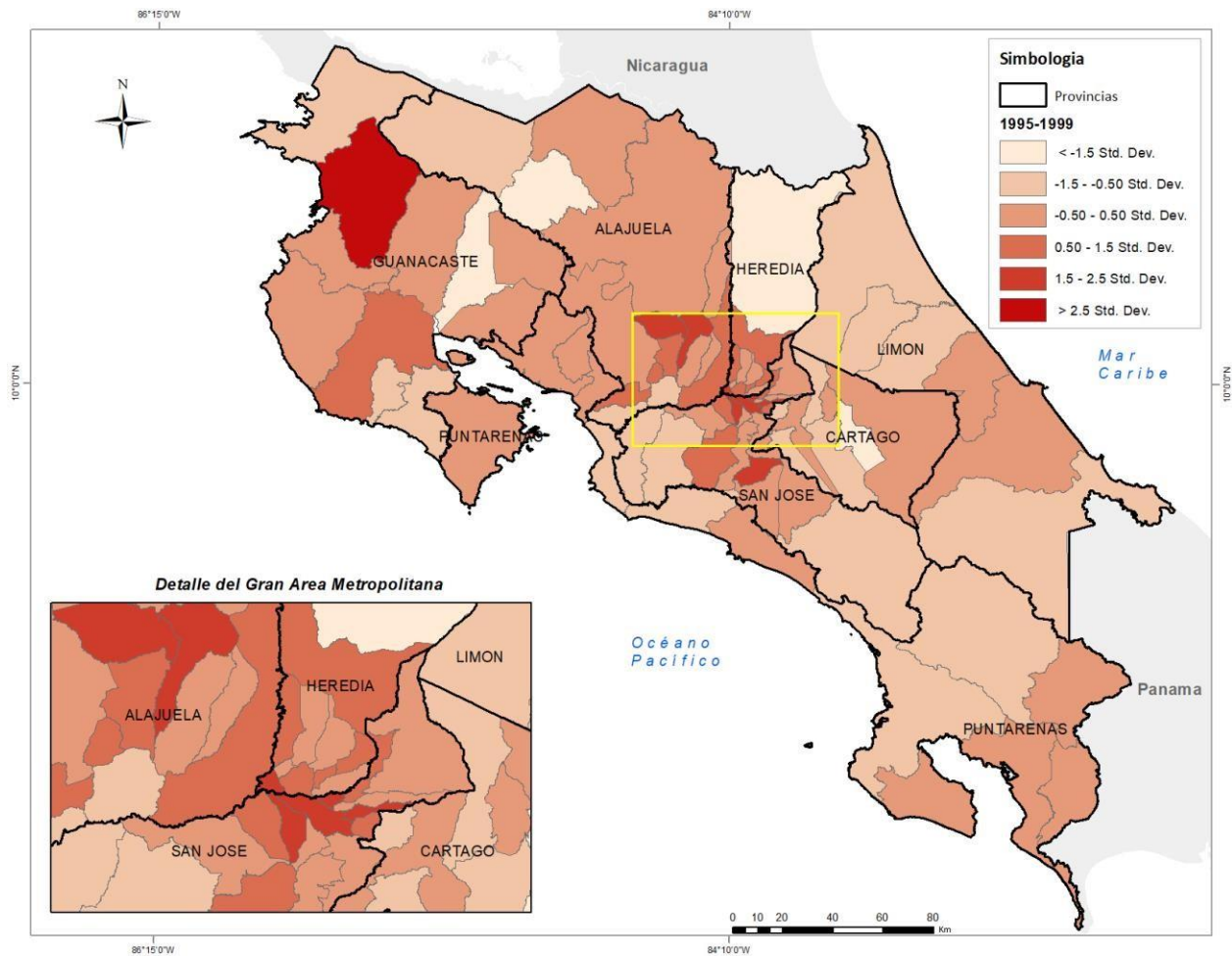


Fuente: elaboración propia, 2020.

Se señalan a continuación los cantones que en este periodo presentaron las mayores tasas de incidencia: Montes de Oca (4.46), Heredia (4.10), Siquirres (3.86), Zarcero (3.83) y San José (3.77), todos los valores señalados presentan la relación del dato por cada mil hombres, por ejemplo, en el cantón de montes de Oca, para el periodo 1990- 1994, se diagnosticaron en promedio 4.46 casos de cáncer de próstata por cada mil hombres.

La Figura 7, presenta la tasa bruta de incidencia para el quinquenio 1995-1999.

Figura 7. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 1995-1999



Fuente: elaboración propia, 2020.

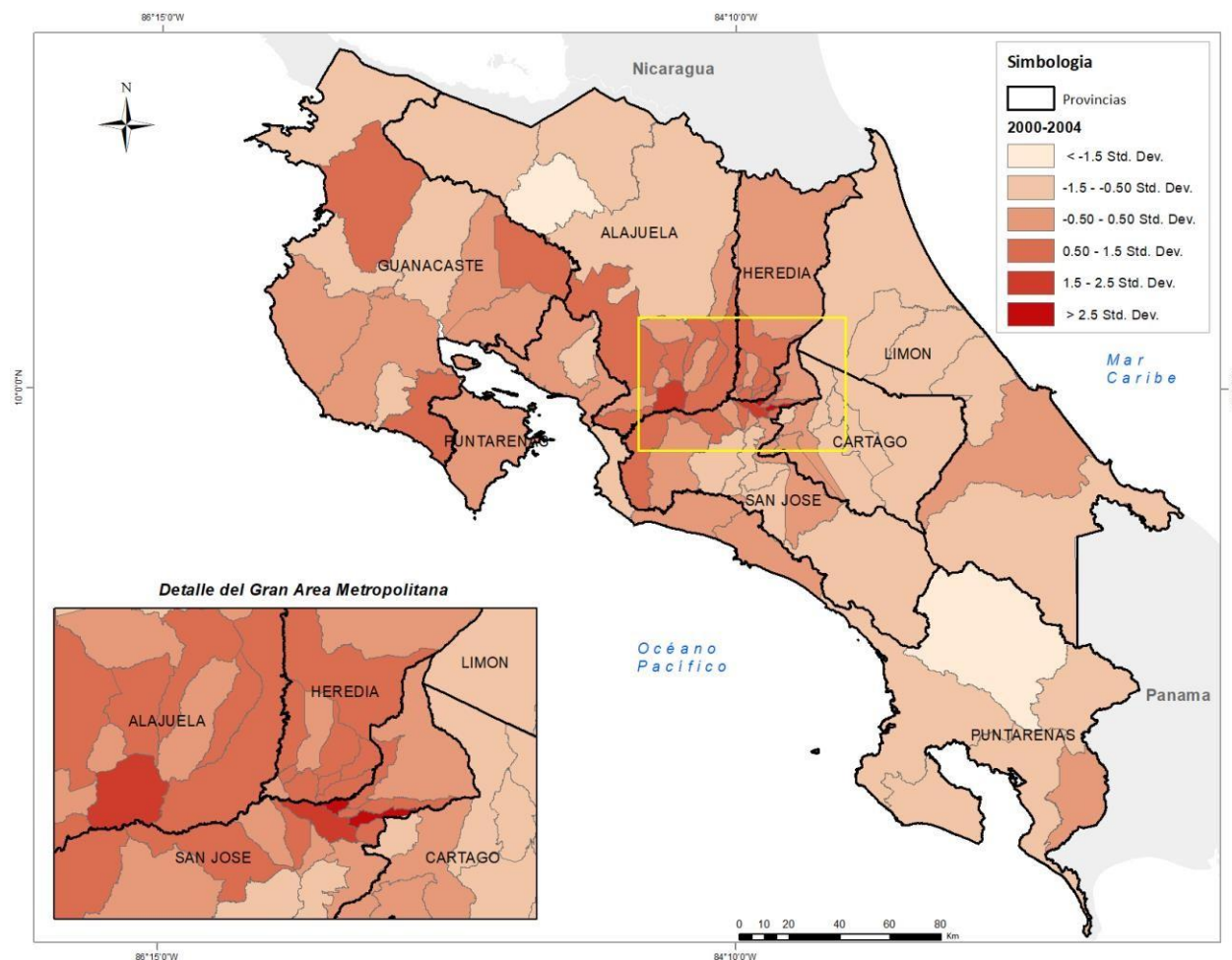
Para este periodo se nota un leve descenso de la cantidad cantones que poseen alta desviación estándar en comparación con el periodo anterior, es decir, para este periodo la mayoría de los cantones de Costa Rica tuvieron un comportamiento similar en cuanto a las tasas de incidencia estimadas, se observa que la mayoría de las unidades geográficas se comparta de forma similar al valor medio nacional. Los casos reportados para este periodo representan el 13% de la totalidad de casos estudiados, por lo que el valor medio nacional en este quinquenio es superior a los dos anteriores, indicando un incremento en la tasa bruta de incidencia.

En este periodo el valor de la tasa bruta de incidencia se incrementa en las unidades geográficas, siendo los cantones más destacados: Liberia (7.33), Tibás (7.19), San

José (7.02), Montes de Oca (6.41), Escazú (6.39), Zarcero (6.24), Sarchí (6.23), León Cortes (6.20), Belén (6.08) y San Pablo (5.78).

La Figura 8, representa el comportamiento de la tasa para el quinquenio 2000-2004.

Figura 8. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 2000-2004

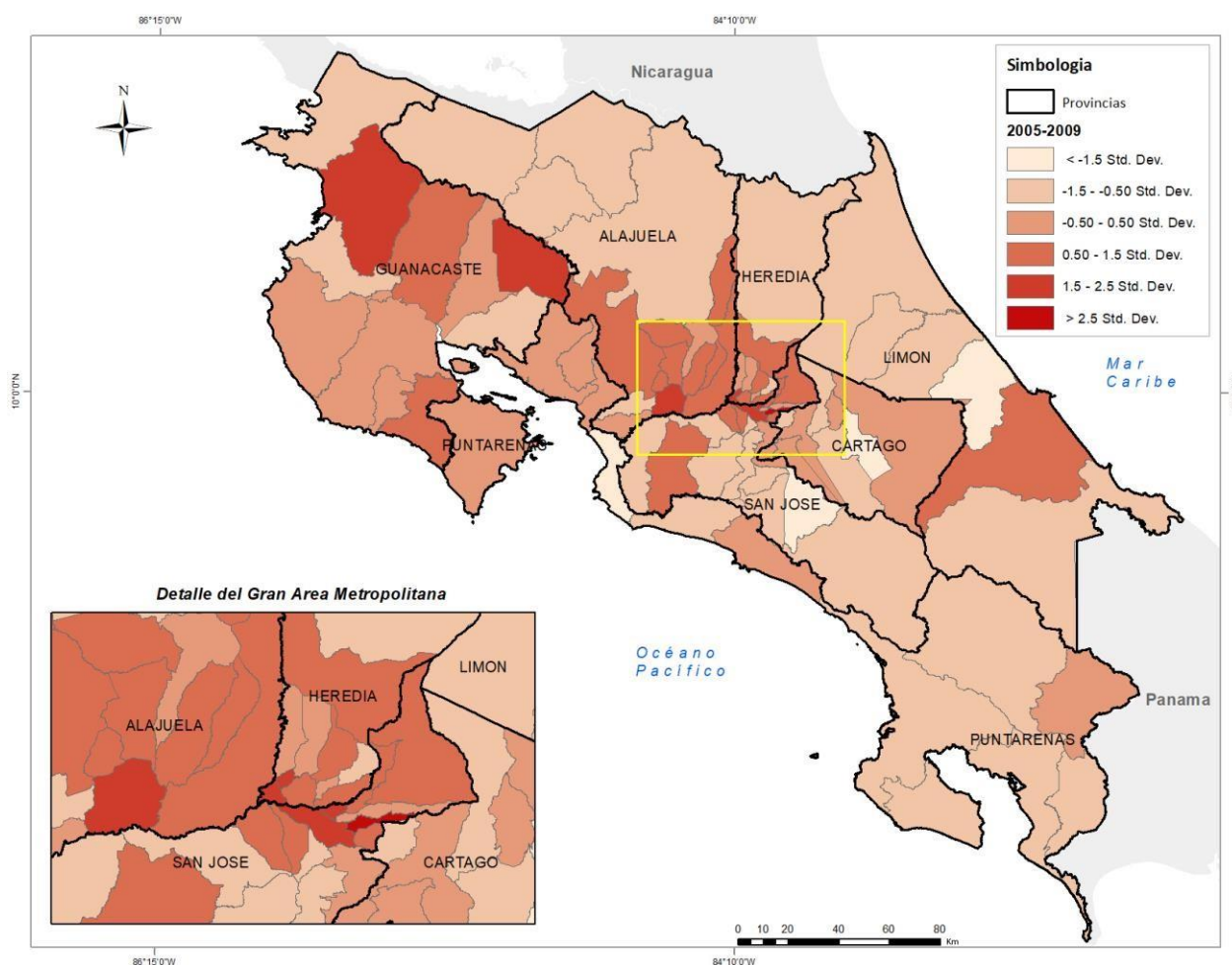


Fuente: elaboración propia, 2020.

Se observa que la mayoría de los cantones con tasas elevadas o cercanas a la media nacional se encuentran principalmente en la zona central del país, se puede suponer que se identifican clústeres, estas agrupaciones permiten estudiar las diferencias y semejanzas entre cantones que reportan comportamientos o tendencias similares en cuanto sus tasas de incidencia de cáncer. Este periodo representa el 21% del total de los casos. Los cantones que presentan las tasas de incidencia más altas por cada mil hombres son: Tibás (10.20), Montes de Oca (10.03) y San José (8.99).

Durante el quinquenio 2005-2009, se evidencia nuevamente un incremento de la cantidad de cantones que registran una tasa superior a la media nacional (Figura 9). Las tasas brutas de incidencia por cantón para el periodo 2005-2009 se muestran en la Figura 9 a continuación.

Figura 9. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 2005-2009



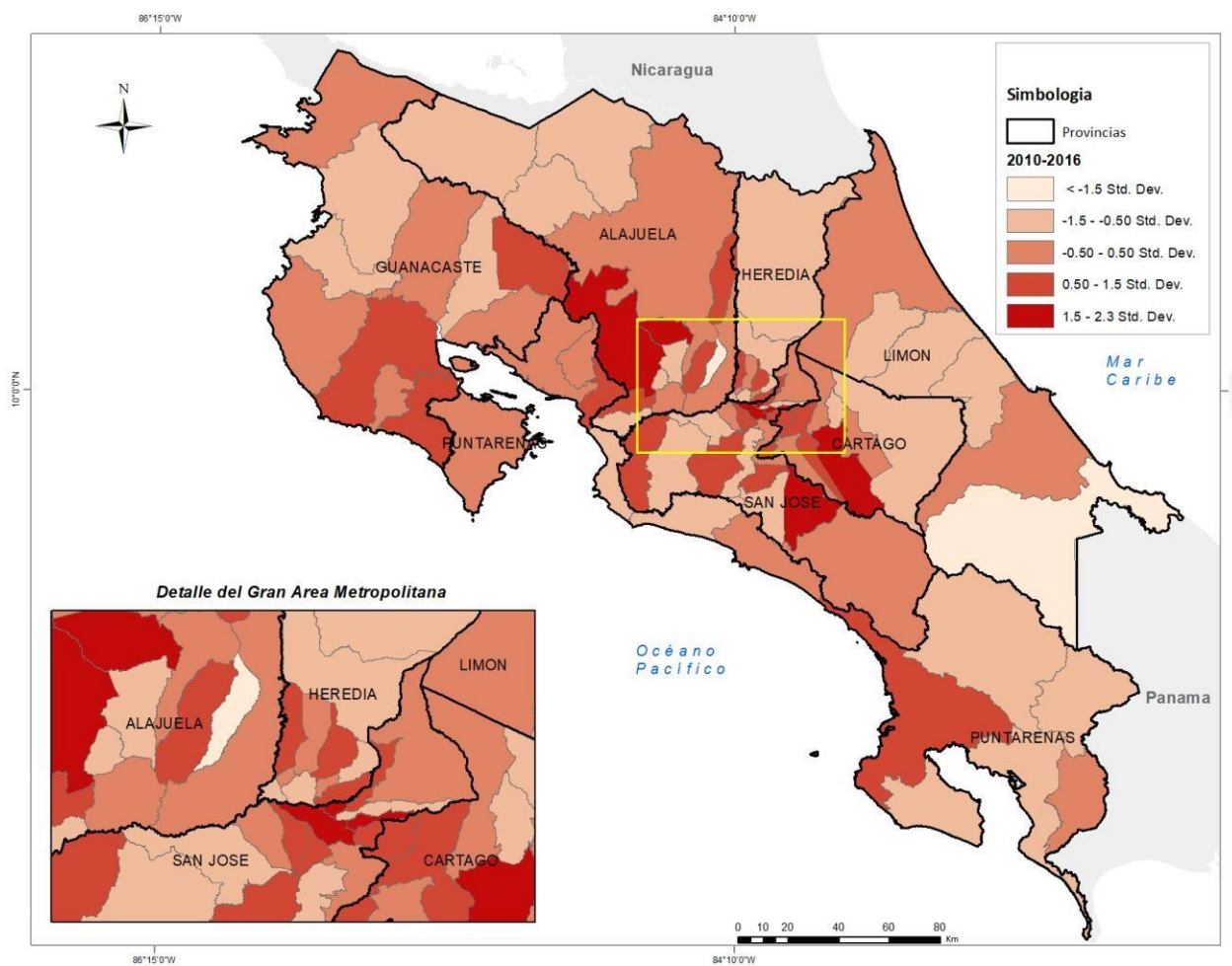
Fuente: elaboración propia, 2020

Destacan para este periodo con una mayor incidencia los cantones de: Montes de Oca (11.10), Tibás (10.75), Atenas (9.49), Belén (9.14), San José (9.07), Tilarán (9.05), Flores (8.89), Liberia (8.81), Naranjo (8.63), Curridabat (8.49), Heredia (8.03) y Alajuela (8.00). Las altas tasas de incidencia en estos cantones se pueden deber a factores como un mejoramiento en los sistemas de salud, un crecimiento de la población y cambios en los comportamientos culturales que contribuyen la detección de la enfermedad. Llama la atención que reportan las mayores cifras están asociados a

cantones con altos niveles de desarrollo, por ejemplo: Montes de Oca y Tibás, en ese sentido se refuerza la teoría de conformación de clústeres espacial, principalmente concentrados los de alta incidencia en la zona central del país.

Para el último periodo de estudio (2010-2016), el análisis muestra un incremento considerable de los cantones que poseen tasas brutas por encima de la media nacional (Figura 10).

Figura 10. Costa Rica: Tasa bruta de incidencia por cantón. 2010-2016



Fuente: elaboración propia, 2020

Para este periodo, los casos reportados son 5.768, lo que hace una representación de 32% del total de los casos. Según la serie de datos, las tasas más elevadas de incidencia se presentan principalmente en los cantones de: San José (12.91), Dota

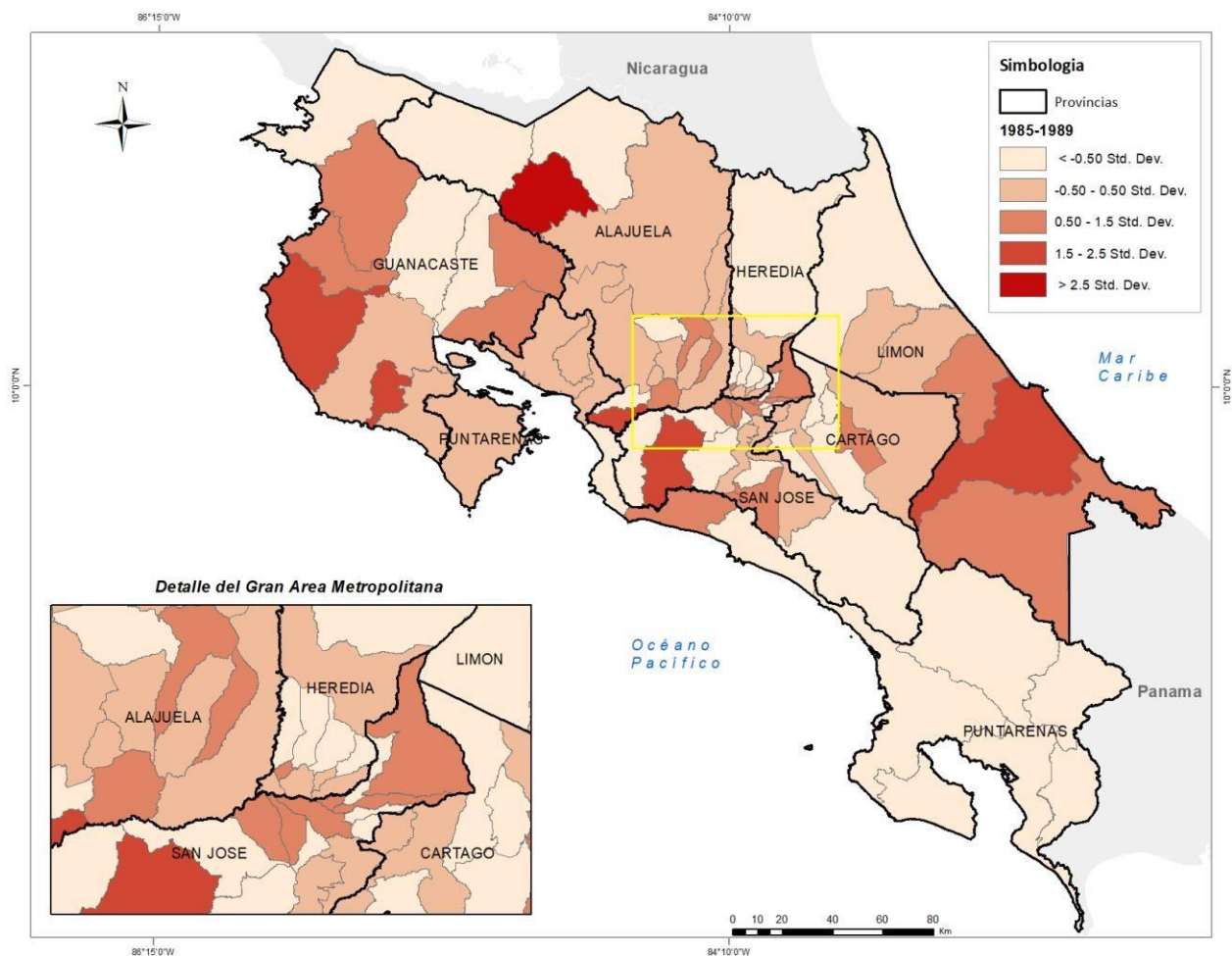
(12.71), Montes de Oca (12.19), San Ramón (11.88), Paraíso (11.82), Zarcero (10.90), Tibás (10.65) y Turubares (10.00).

1.4.2 Tasa bruta de mortalidad

Consecuente con el incremento que se da en el reporte de los casos, se registra un aumento sostenido de fallecimientos de hombres por cáncer de próstata. Según el INEC (2016), esta es la segunda de causa más común de fallecimiento de hombres en Costa Rica. La tasa bruta de mortalidad se estimó a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

En la Figura 11 se puede observar el comportamiento de la tasa bruta de mortalidad para el quinquenio 1985-1989.

Figura 11. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 1985-1989

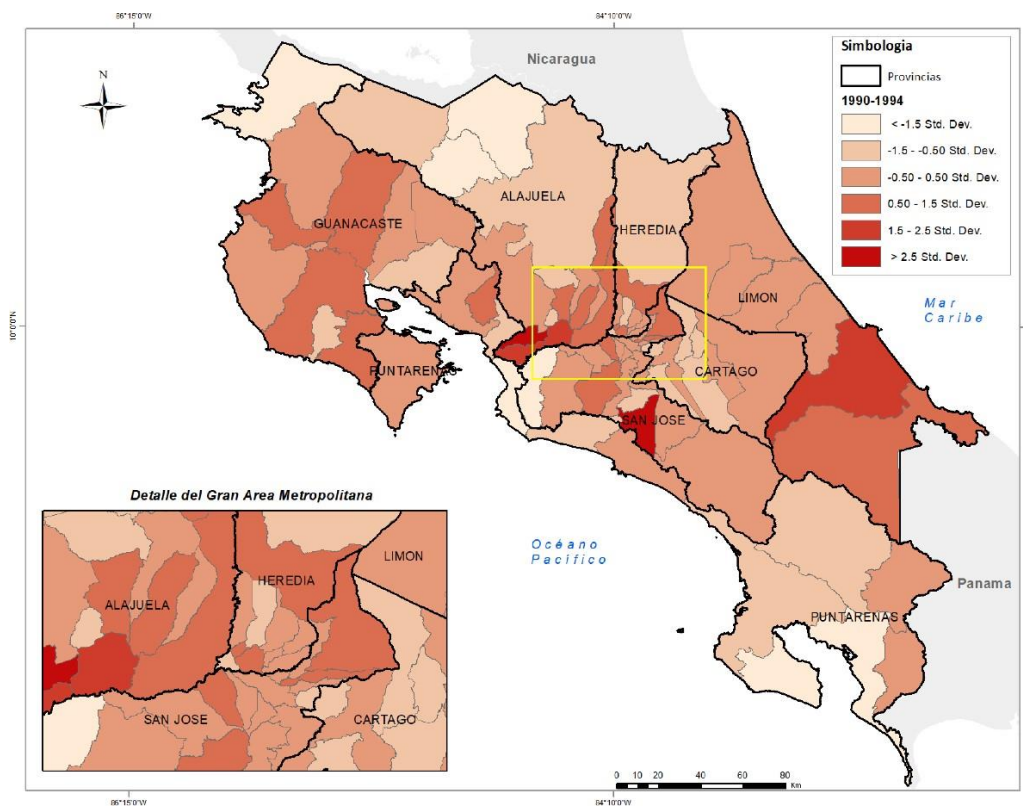


Fuente: elaboración propia, 2020

Se observa un comportamiento muy desigual de las unidades geográficas en cuanto a la distribución de la medición, por lo que es difícil identificar patrones que formen clústeres. Para el periodo 1990-1994, los cantones con las tasas mortalidad más elevadas fueron: San Mateo (2.64), Tarrazú (2.42), Orotina (1.98), Atenas (1.85), Limón (1.66) y Montes de Oro (1,49), se observa una distribución muy desigual en el comportamiento de la tasa, lo que no permite identificar conglomerados espaciales de mortalidad. Se identifica que los cantones que reportan esta condición de mortalidad no son cantones pertenecientes a la zona central del país y que en su mayoría se consideran como cantones principalmente rurales según el censo de vivienda de 1984.

Figura 12 La Figura 12 muestra una tendencia más cercana a la media nacional de la tasa bruta de mortalidad para ese quinquenio. Para este periodo se reportan un total de 791 fallecimientos atribuidos al cáncer de próstata, lo que representa un 9% del total de decesos reportados en todo el periodo de estudio.

Figura 12. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 1990-1994

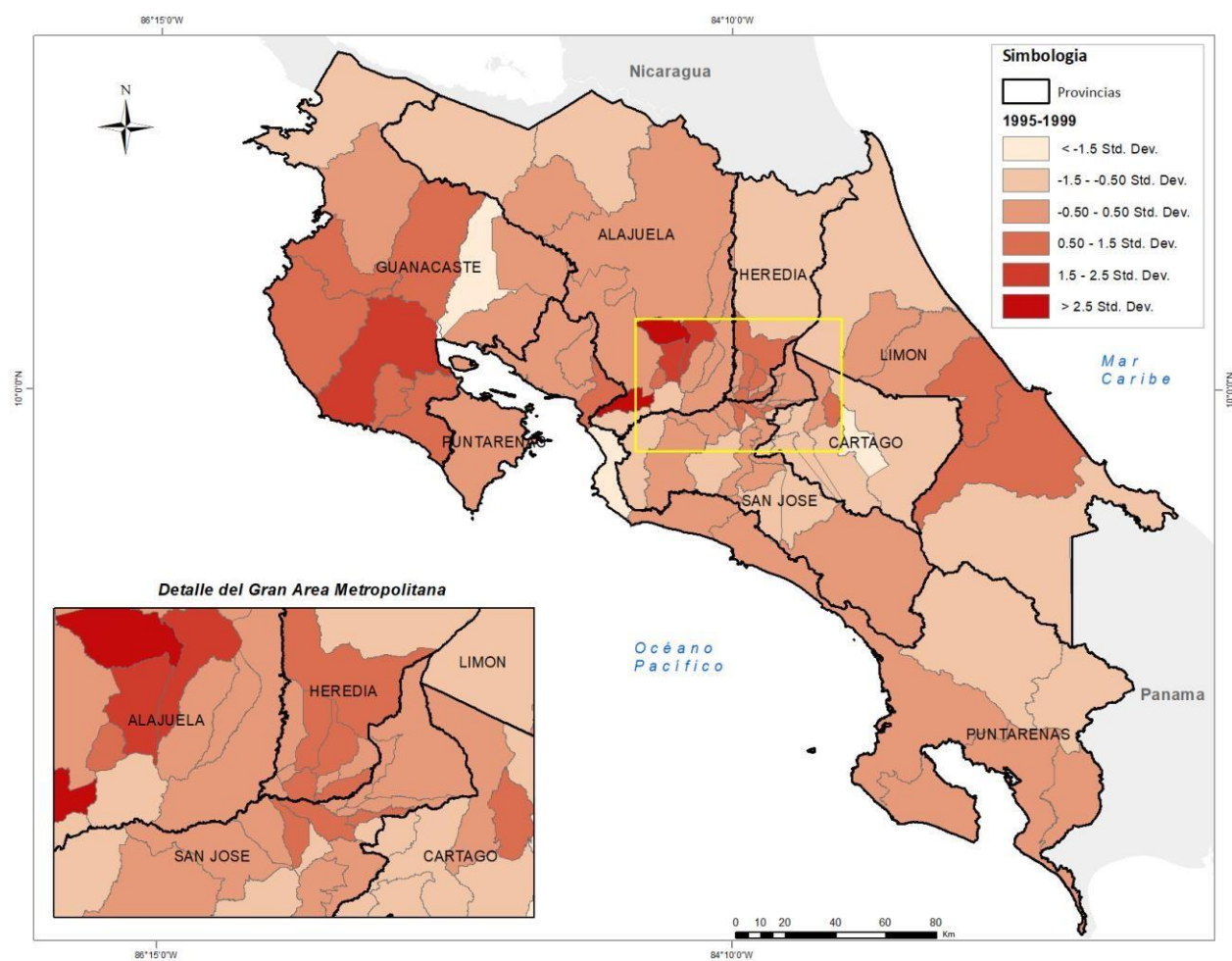


Fuente: elaboración propia, 2020

Por otro lado, para el periodo cartografiado en la Figura 12, los cantones con menores tasas de mortalidad reportada son: Turrubares, Los Chiles, Guatuso, La Cruz, Golfito y Garabito, todos con una tasa de incidencia con valor de cero, lo cual se explica ya que durante este quinquenio esos cantones reportaron ceros casos de muertes por cáncer de próstata.

Por su parte, la Figura 13 que representa la tasa bruta de mortalidad por cantón en el quinquenio de 1995 a 1999.

Figura 13. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 1995-1999



Fuente: elaboración propia, 2020

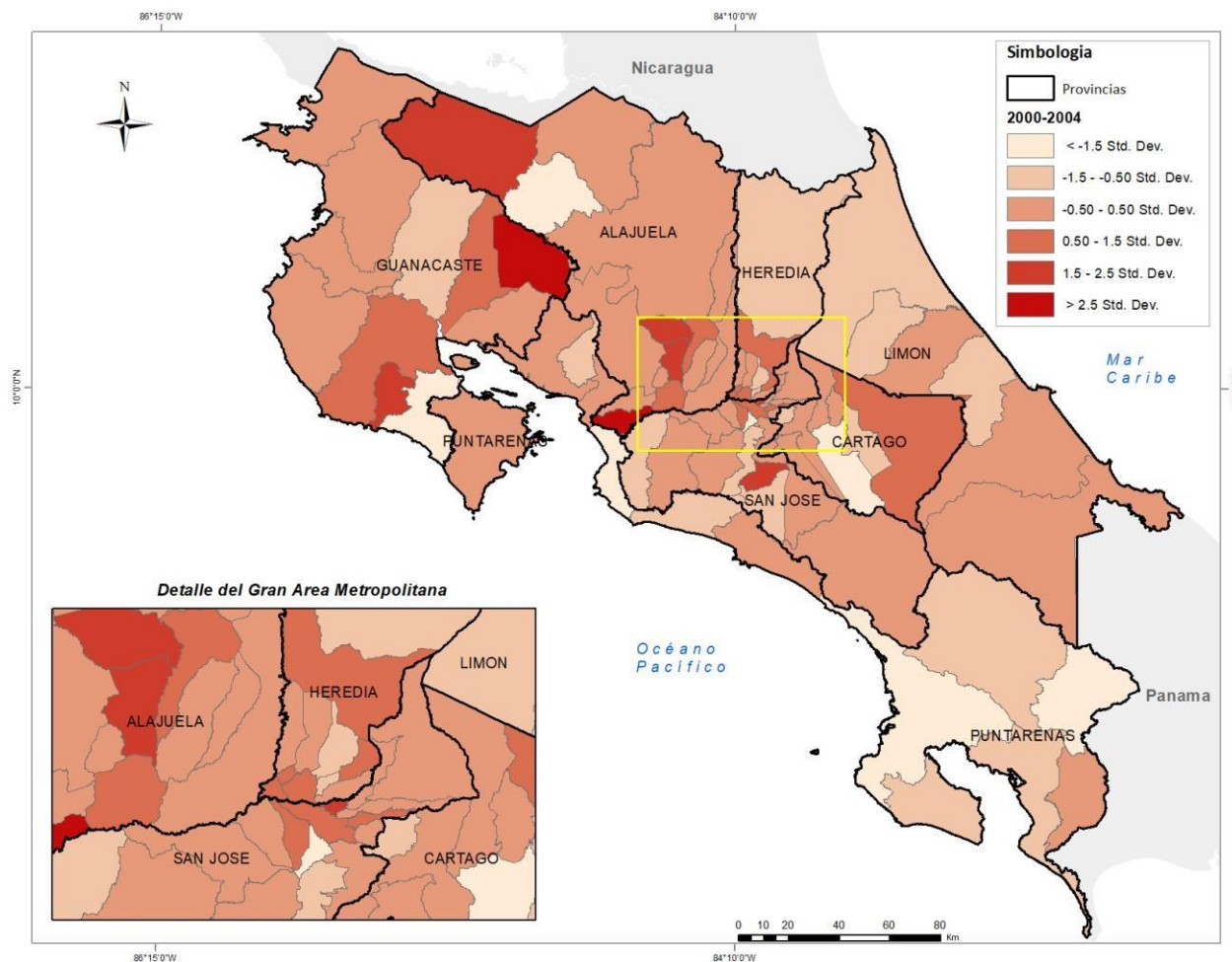
Se observa un comportamiento relativamente similar en la mayoría de los cantones, se destaca una tendencia muy cercana a la media nacional, lo que indica que para este periodo hubo poca variación de las tasas en el territorio, este comportamiento se debe

a que la tasa promedio nacional era de 1.13 y la mayoría de los cantones reportaron una tasa de mortalidad cercana a la tasa nacional. Los cantones que reportaron las tasas más elevadas son: Zarcerero (3.29), San Mateo (3.02), Naranjo (2.36), Valverde Vega (2.30) y Nicoya (2.02). Llama la atención estos cantones superan hasta tres veces la tasa de media nacional. Además, para los cantones de la zona central del país se puede identificar para este momento un conglomerado espacial de alta incidencia. En la península de Nicoya y en la región caribe se evidencia un conglomerado de incidencia medio-alto

Por otro lado, hacia el noroeste del valle central, se forma un conglomerado de cantones que reportan tasas de incidencias ligeramente por encima del valle central y que contemplan cantones de Alajuela, Puntarenas y Guanacaste, lo cual se explica con la teoría de clúster, es decir, que los individuos más cercanos espacialmente presentan condiciones similares entre sí.

Durante 2000-2004 (Figura 14) se reportan el 17% del total de los casos estudiados. Nuevamente se evidencia que la tasa bruta de mortalidad de la mayoría de los cantones es similar a la media nacional.

Figura 14. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 2000-2004



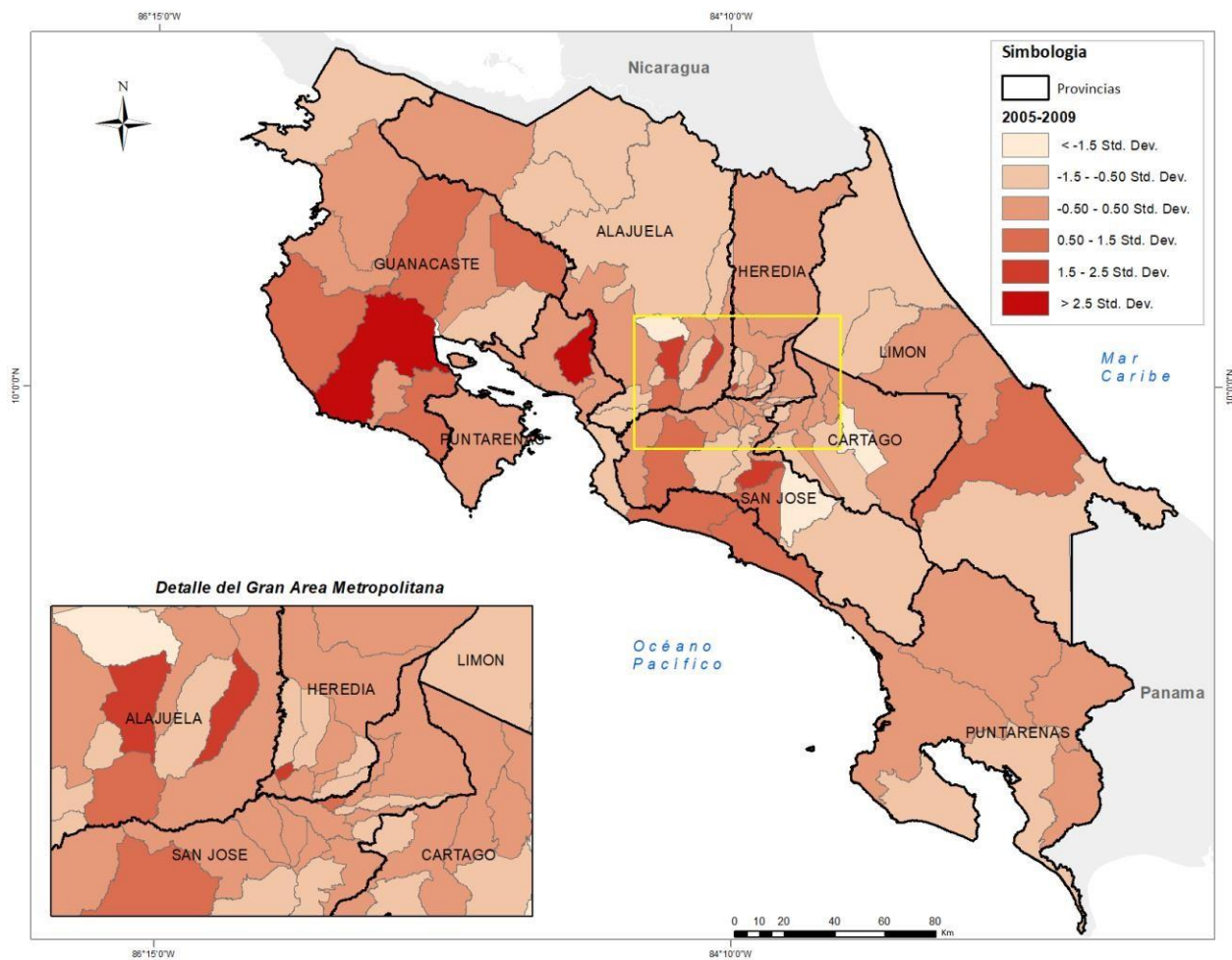
Fuente: elaboración propia, 2020

El promedio de la tasa nacional para este quinquenio fue de 1.18, los cantones con la tasa bruta de mortalidad más elevada son: Tilarán (2.14), Orotina (2.44), Tibás (2.04), León Cortés Castro (2.00), Zarcero (1.98), Naranjo (1.96), Upala (1.91), Hojancha (1.90) y Cañas (1.87).

Nuevamente, se destaca como factor común que todos los cantones de la lista son predominantemente agrícolas y rurales, con un nivel socioeconómico similar entre ellos.

La Figura 15 muestra un incremento de los cantones que poseen una tasa bruta de mortalidad por encima del promedio para el quinquenio 2005-2009.

Figura 15. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 2005-2009

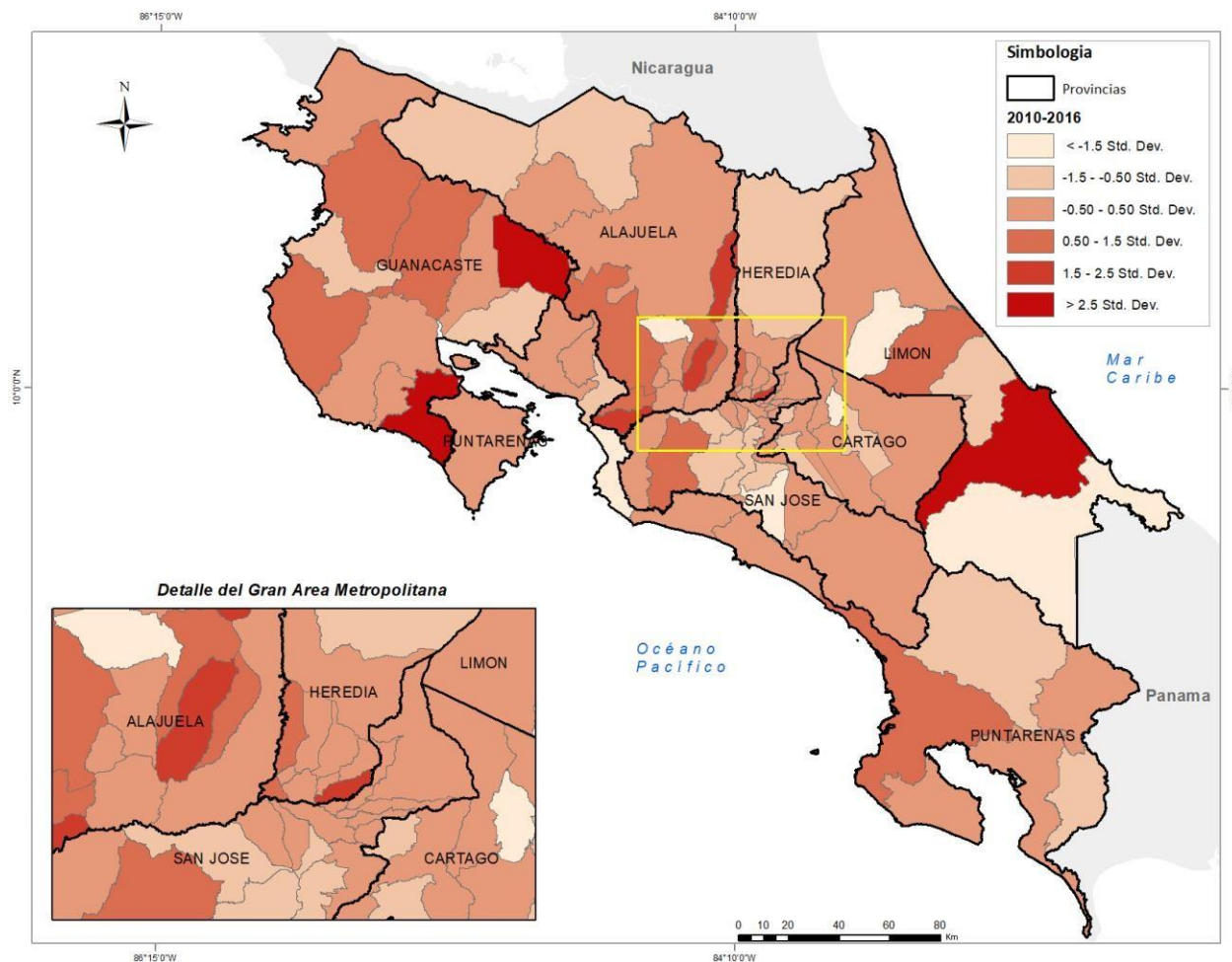


Fuente: elaboración propia, 2020

A pesar de que el incremento de los casos en relación con el periodo anterior solo supone una variación porcentual de 3%. Se logra identificar unidades geográficas que se alejan de la media. Es notorio que la cantidad de los cantones que distan de manera negativa del promedio también van disminuyendo, es decir, que el valor de sus tasas brutas de mortalidad es similar a la media nacional.

La Figura 16 muestra la tasa bruta de incidencia para el quinquenio 2010-2016.

Figura 16. Costa Rica: Tasa bruta de mortalidad por cantón. 2010-2016



Fuente: elaboración propia, 2020

Se aparecía un leve incremento de la cantidad de cantones con altos grados de desviación positiva y se evidencia que el grupo de cantones que presentan desviación negativa es muy reducido, lo que indica que en su mayoría la tasa de mortalidad se comporta de forma similar en las unidades geográficas del país, es decir, con una tendencia hacia desviaciones positivas.

1.5 Descripción de indicadores estandarizados

Una vez controlado el efecto del envejecimiento de la población en la mortalidad y en incidencia por quinquenio por medio de las técnicas de estandarización de tasas, se obtuvieron los resultados que se detallan en este apartado.

1.5.1 Índice de Incidencia Estandarizada (IIE)

Este indicador se estimó por quinquenio para cada uno de los cantones en Costa Rica, donde los valores menores que 1 indican un menor riesgo y mayores que 1 indican un exceso de riesgo, en comparación con el promedio nacional de cada quinquenio.

Además, se calculó el Índice de Moran (Ver Tabla 4) que permite comprender la autocorrelación espacial de los datos entre cantones y su significancia por quinquenio, donde la hipótesis nula se basa en que los datos se distribuyen de manera aleatoria.

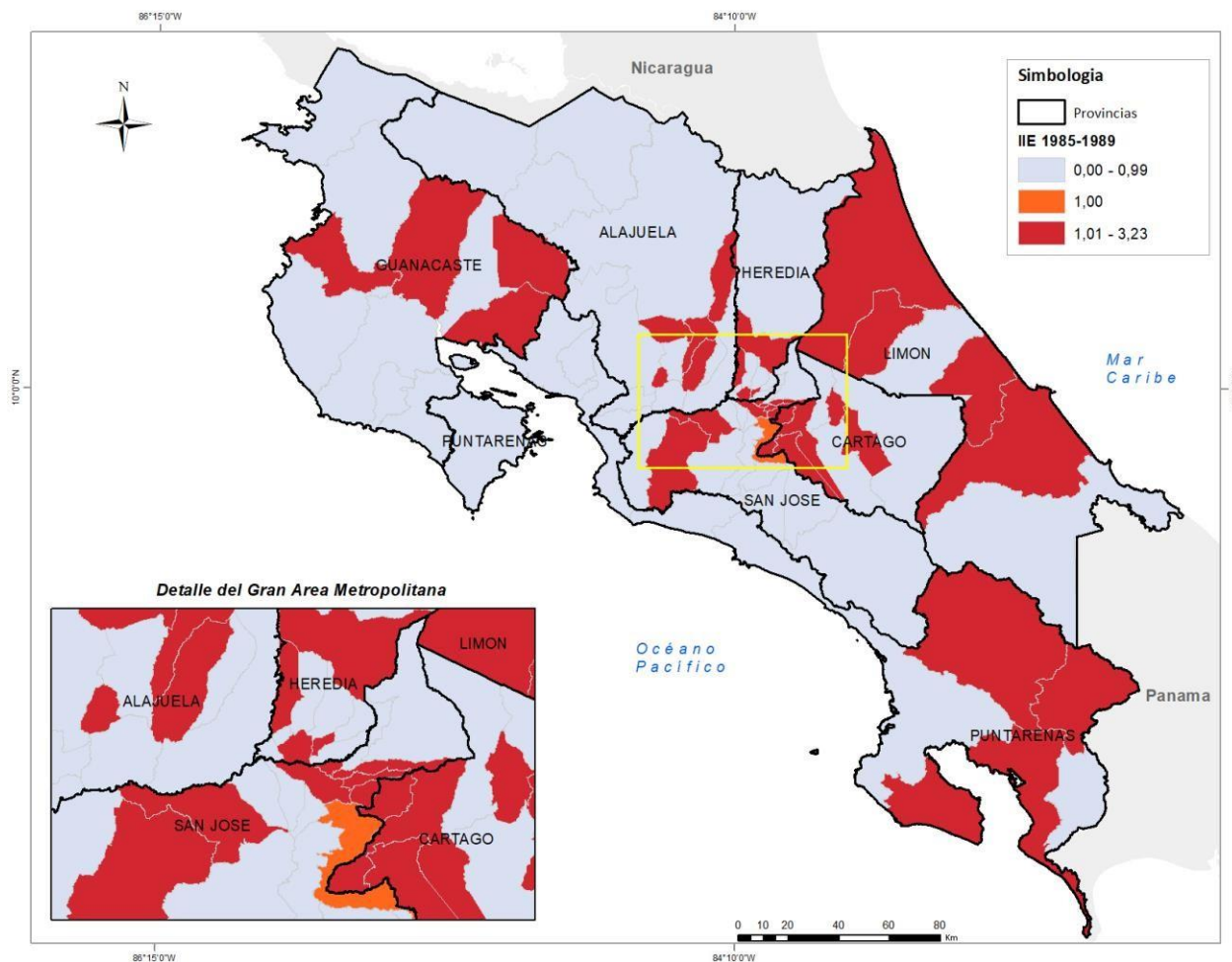
Tabla 4. Cálculo del Índice de Moran basado en el Índice de Incidencia Estandarizada, Costa Rica, 1985 -2016

Índice de Incidencia Estandarizada (IIE)				
Quinquenio	Índice de Moran	Puntuación Z (Desviaciones estándar)	valor P (Probabilidad)	Significancia
1985-1989	0.06337	1.99735	0.045787	95%
1990-1994	0.389175	10.589338	0.000000	100%
1995-1999	0.535507	14.409144	0.000000	100%
2000-2004	0.675246	18.035784	0.000000	100%
2005-2009	0.447082	12.046942	0.000000	100%
2010-2016	0.164864	4.654692	0.000003	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de cálculos de ArcGIS, 2020

La Figura 17 permite observar la estimación del IIE el quinquenio 1985-1989.

Figura 17. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 1985-1989



Fuente: elaboración propia, 2020

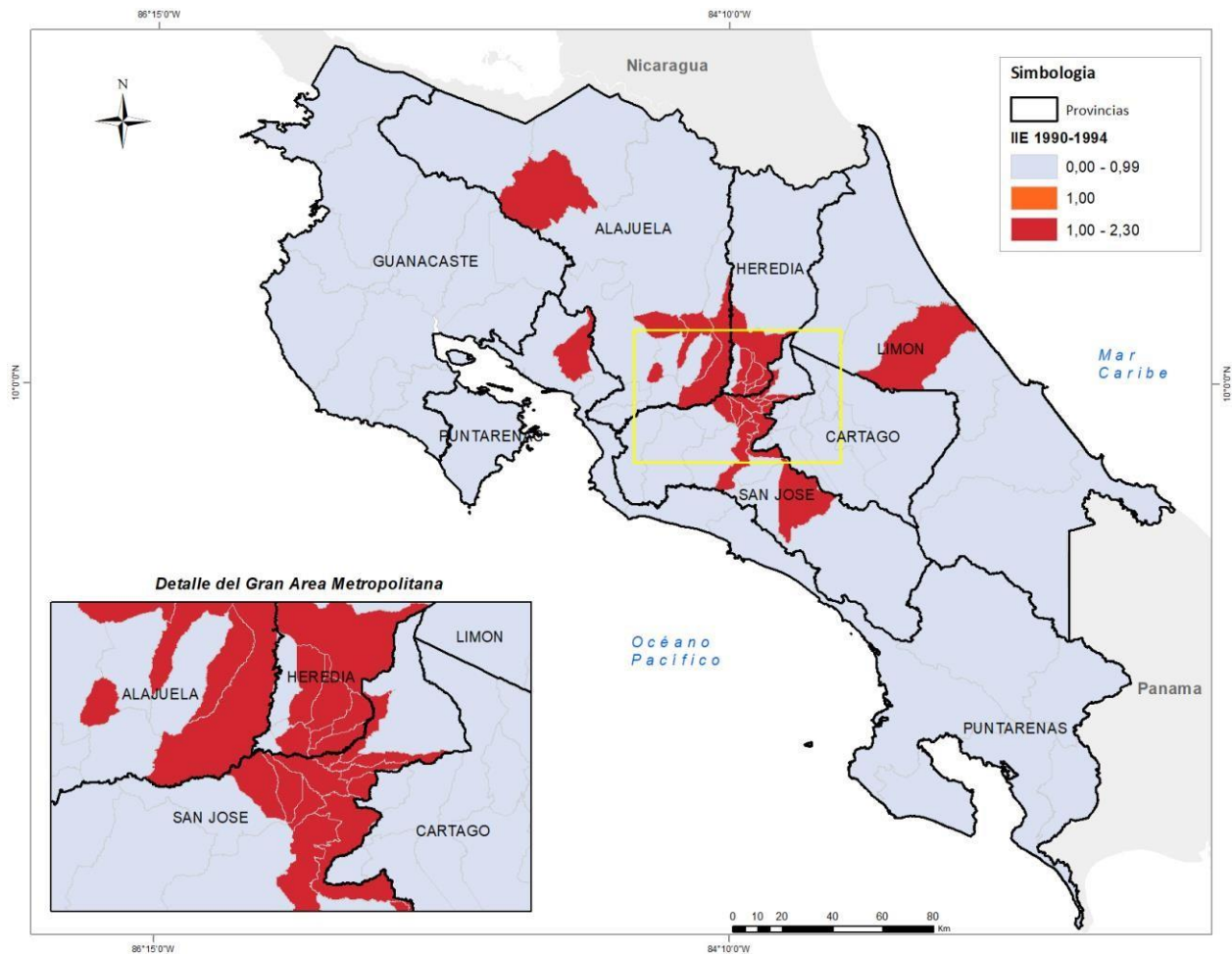
En la Figura 17, un 37% de los cantones (30 de 81) presentaron un riesgo mayor al riesgo promedio para el mismo periodo. Destacan los cantones de Bagaces y Carillo en la provincia de Guanacaste, donde el IIE presenta valores mayores a 3, ambos son cantones vecinos espacialmente que presentan condiciones geográficas similares, tradicionalmente han sido cantones dedicados a las actividades agrícolas y que poseen una composición poblacional similar.

Según el Índice de Moran, con una significancia del 95% se puede afirmar que para este periodo se da un patrón agrupado (clúster) donde los cantones están cercanos a otros con un nivel de riesgo similar. Para este periodo la agrupación responde principalmente a cantones con bajo riesgo de incidencia. Sin embargo, también se observa que en la mayoría de los cantones que presentan un riesgo alto, no están solos

espacialmente, sino que, al menos cuentan con un vecino que presenta riesgo alto también.

El riesgo de incidencia estimado para el periodo 1990-1994 se muestra en la Figura 18.

Figura 18. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 1990-1994



Fuente: elaboración propia, 2020.

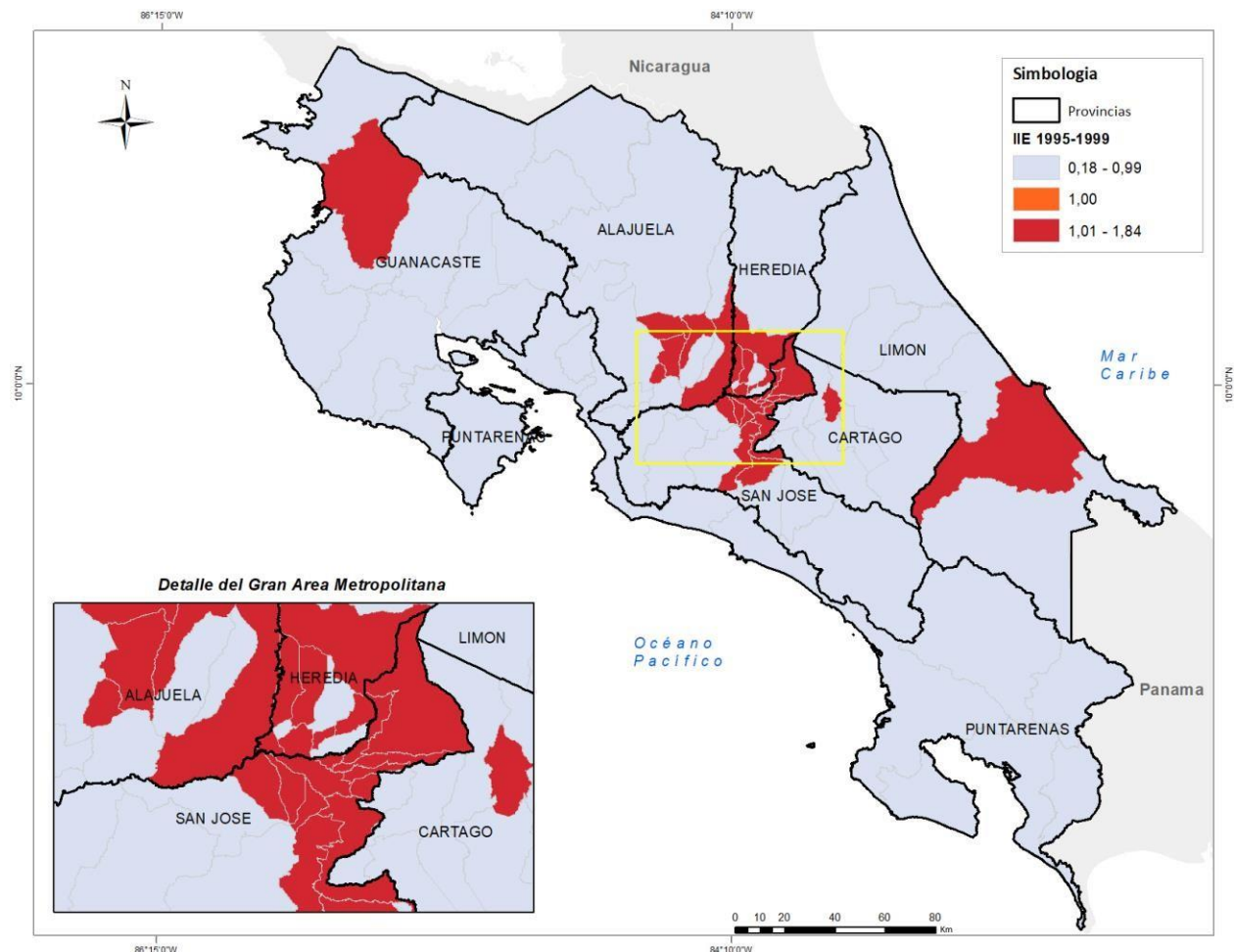
Esta figura permite deducir que un 32% de los cantones presentan un riesgo elevado de la incidencia del cáncer de próstata en la población de hombres, entre los cuales destacan los cantones de: Heredia, Montes de Oca y Siquirres con una posición mayor a 2, excluyendo este último cantón, la mayoría de los cantones que aquí reportan un alto riesgo de incidencia son cantones mayoritariamente urbanos, por ejemplo, Montes de Oca. Contrario a lo presentado en el mapa de 1985-1989 (Figura 17), en este

periodo el conglomerado de zonas con alto riesgo se ubica mayoritariamente en la zona central del país.

Con un 100% de confianza, el Índice de Moran para este periodo, indica que la distribución del IIE del cáncer de próstata por cantón presenta un patrón agrupado, lo cual valida la posibilidad de realizar estudios de correlación espacial, los cuales serán sujetos de estudio en el capítulo 3 de este estudio.

Para el quinquenio 1995-1999 la Figura 19 presenta el riesgo de incidencia estandarizada.

Figura 19. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 1995-1999



Fuente: elaboración propia, 2020.

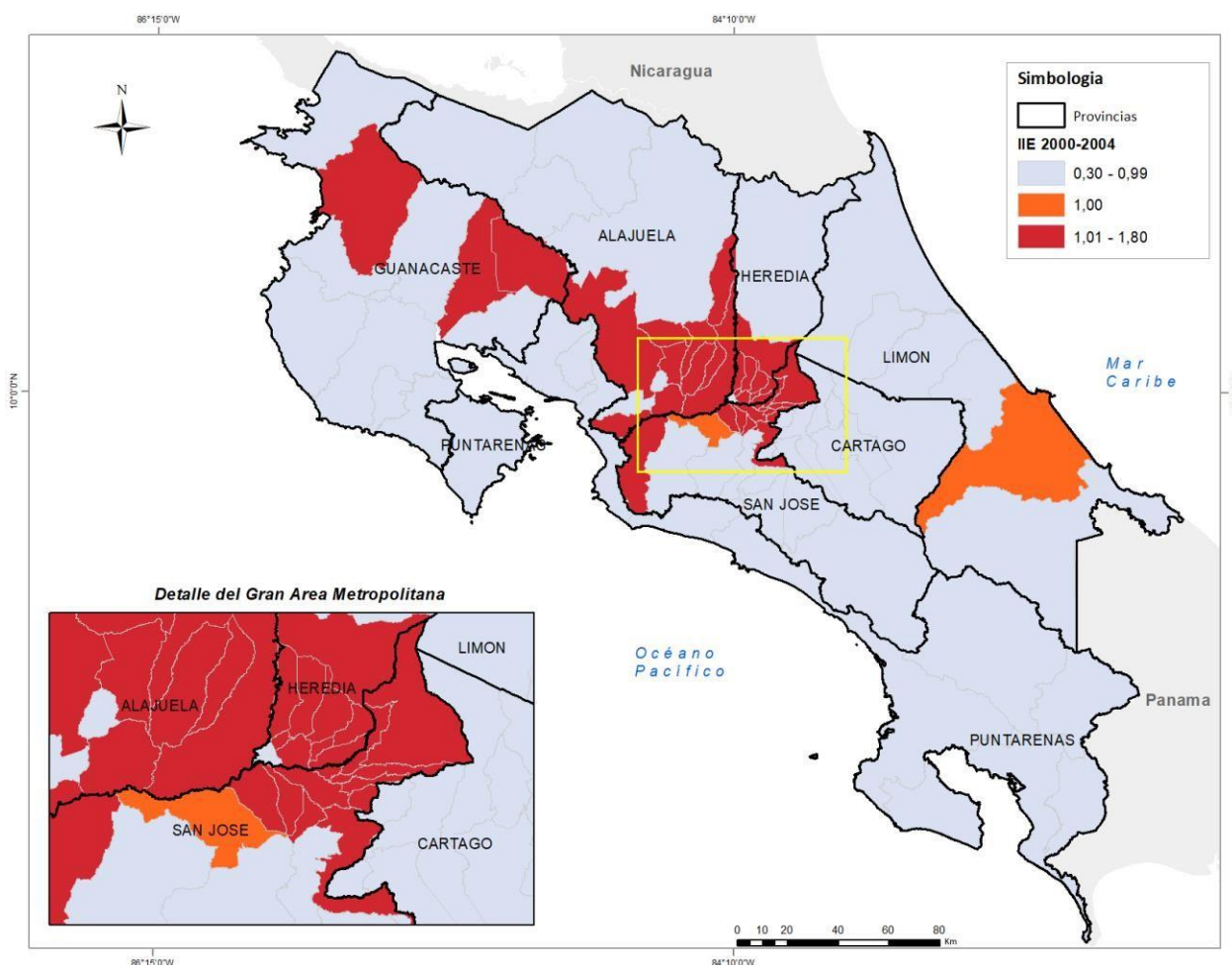
Para este quinquenio un 33% de los cantones presenta un riesgo de incidencia estandarizada mayor al promedio de la incidencia del cáncer de próstata en la

población de hombres de Costa Rica. Destacan los cantones de Tibás, Liberia con un riesgo mayor a 1.6 y Zarcero, Escazú, León Cortes Castro, San Pablo y San José con valores entre 1.51 y 1.59, al igual que en quinquenio pasado la mayoría de los cantones con alto riesgo se concentran en la zona central de Costa Rica.

Basados en el Índice de Moran, en este quinquenio, hay una probabilidad menor del 1% de que el patrón agrupado pueda ser el resultado de una posibilidad aleatoria.

En incidencia estandarizada para el periodo 2000-2004 se muestra a continuación en la Figura 20.

Figura 20. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 2000-2004



Fuente: elaboración propia, 2020.

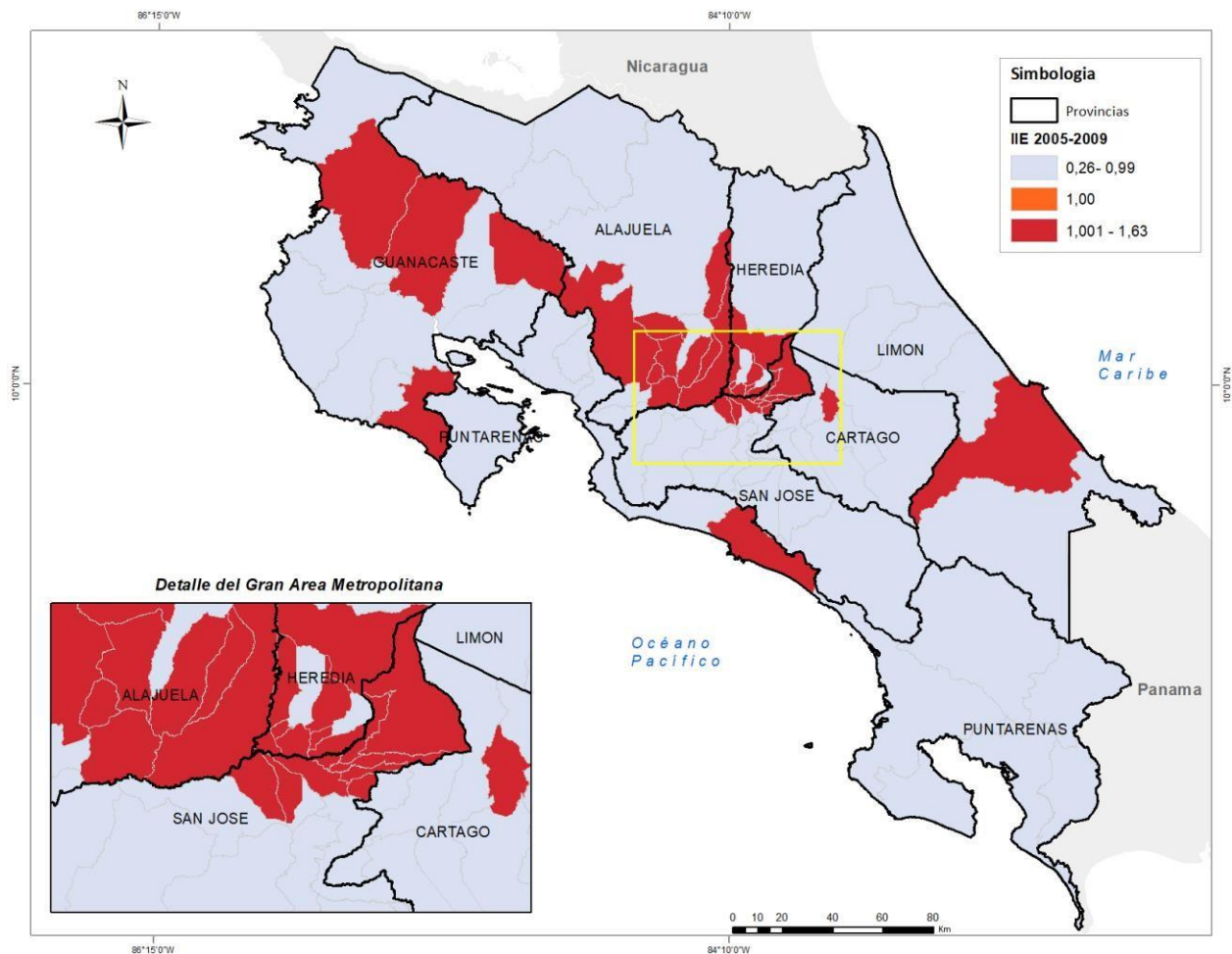
Esta figura permite observar que en Costa Rica para el quinquenio 2000-2004, un 40% de los cantones presentó un riesgo elevado, donde los niveles más altos (mayor a 1.5)

se encuentran en Tibás, Montes de Oca, San José y Heredia. Se hace notar que los cantones de Limón y Mora cuentan con un riesgo igual al promedio nacional, es decir su IIE es igual a 1.

La tendencia que se muestra en la figura es a formar conglomerados espaciales fuertemente relacionados entre sí según los resultados de la cartografía.

El IIE del periodo 2005-2009 es cartografiado en la Figura 21.

Figura 21. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 2005-2009



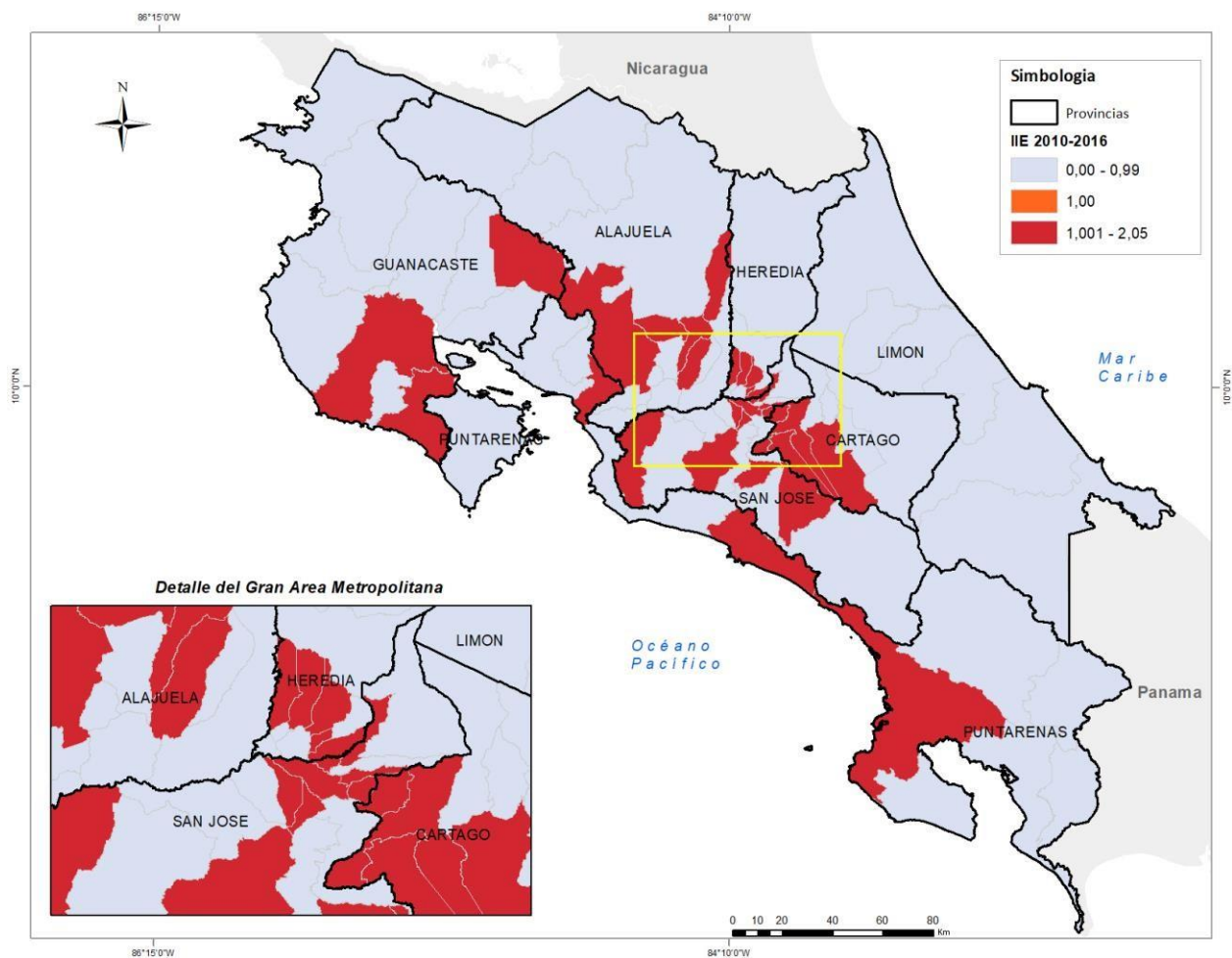
Fuente: elaboración propia, 2020.

En la figura se refleja que un 38% de los cantones, entre ellos Tibás, Montes de Oca, Liberia, Flores, Belén, Curridabat, Vázquez de Coronado, entre otros, presentaron un riesgo elevado para la población de hombres de ser diagnosticados con cáncer de próstata. Además, con un 100% de confianza, se puede asegurar que la distribución del

IIE presenta una correlación espacial significativa, por lo que la tendencia de la distribución de las tasas es a formar conglomerados espaciales, tal y como se muestra en la cartografía.

En la Figura 22, se muestra el nivel de riesgo según el índice de incidencia estandarizada para el quinquenio 2010- 2016.

Figura 22. Costa Rica: Índice de Incidencia Estandarizada por cantón. 2010-2016



Fuente: elaboración propia, 2020.

Resaltan que un 37% de los cantones en Costa Rica cuentan con un IIE mayor a 1. Los cantones de Dota, Paraíso, San José, San Ramón, Zarcero, Montes de Oca y Alajuelita se encuentran en las posiciones más altas (>1.5). El Índice de Moran arroja como resultado un patrón espacial agrupado, con una significancia del 100%.

1.5.2 Índice de Mortalidad Estandarizada (IIE)

Con el fin de analizar la relación del acceso geográfico a los servicios de salud con la mortalidad por cáncer de próstata, en cada quinquenio se estandarizó las defunciones reportadas, controlando la variable edad y creando un índice que posiciona el nivel de riesgo por cantón.

Al igual que en el apartado anterior, con el fin de identificar los patrones de distribución espacial (clústeres), para cada uno de los quinquenios se calculó el grado de autocorrelación de los datos entre cantones haciendo uso del índice de Moran (ver Tabla 5)

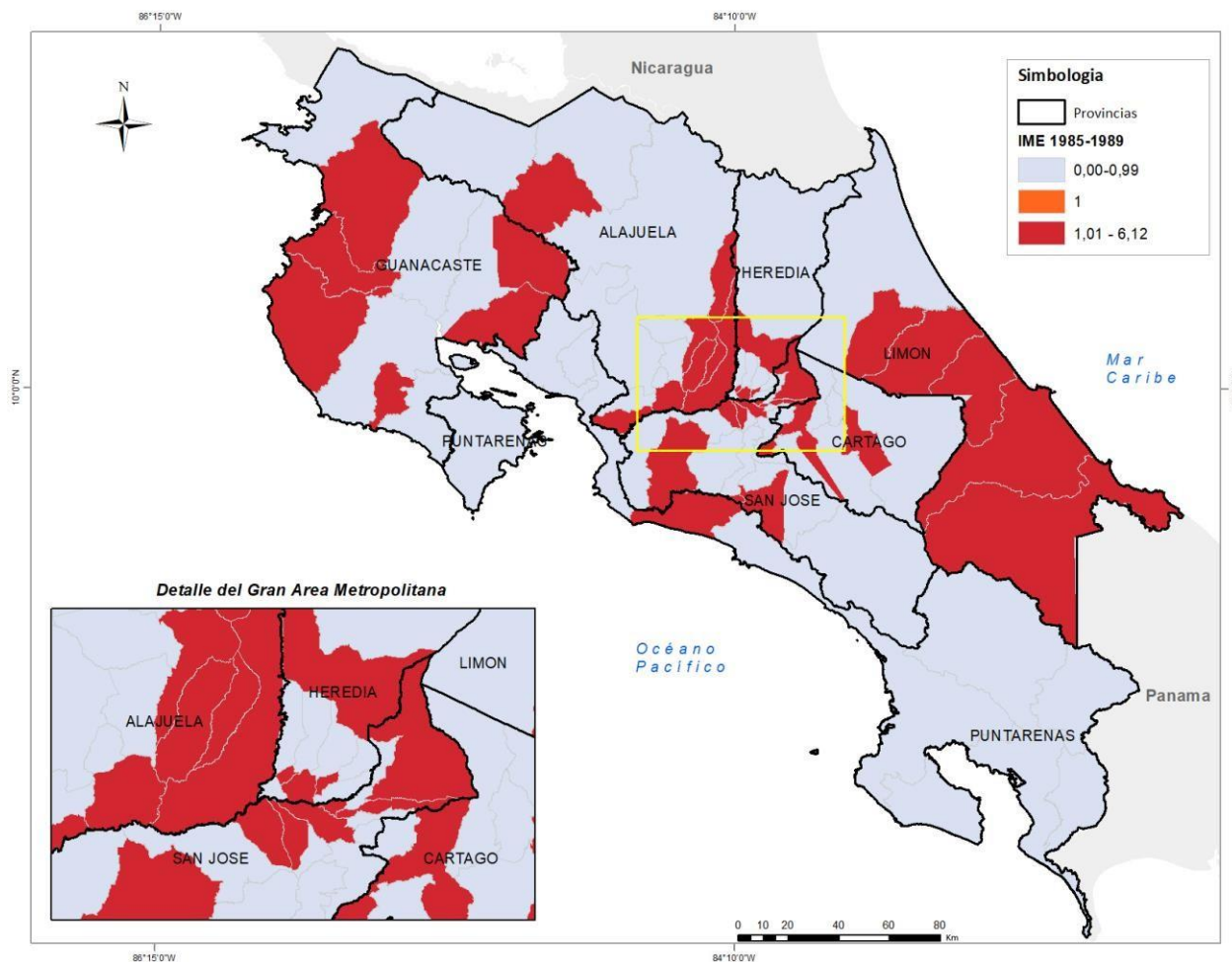
Tabla 5. Cálculo del Índice de Moran basado en el Índice de Mortalidad Estandarizada, Costa Rica, 1985 -2016

Índice de Mortalidad Estandarizada (IME)				
Quinquenio	Índice de Moran	Puntuación Z (Desviaciones estándar)	valor P (Probabilidad)	Significancia
1985-1989	-0.010813	0.047966	0.961743	4%
1990-1994	0.03582	1.282395	0.199704	80%
1995-1999	0.172804	4.979835	0.000001	100%
2000-2004	0.133506	3.841742	0.000122	100%
2005-2009	0.000809	0.351049	0.725551	27%
2010-2016	0.074868	2.301152	0.021383	98%

Fuente: Elaboración propia, 2020

La Figura 23 muestra el riesgo para el primer quinquenio de análisis (1985-1989)

Figura 23. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 1985-1989



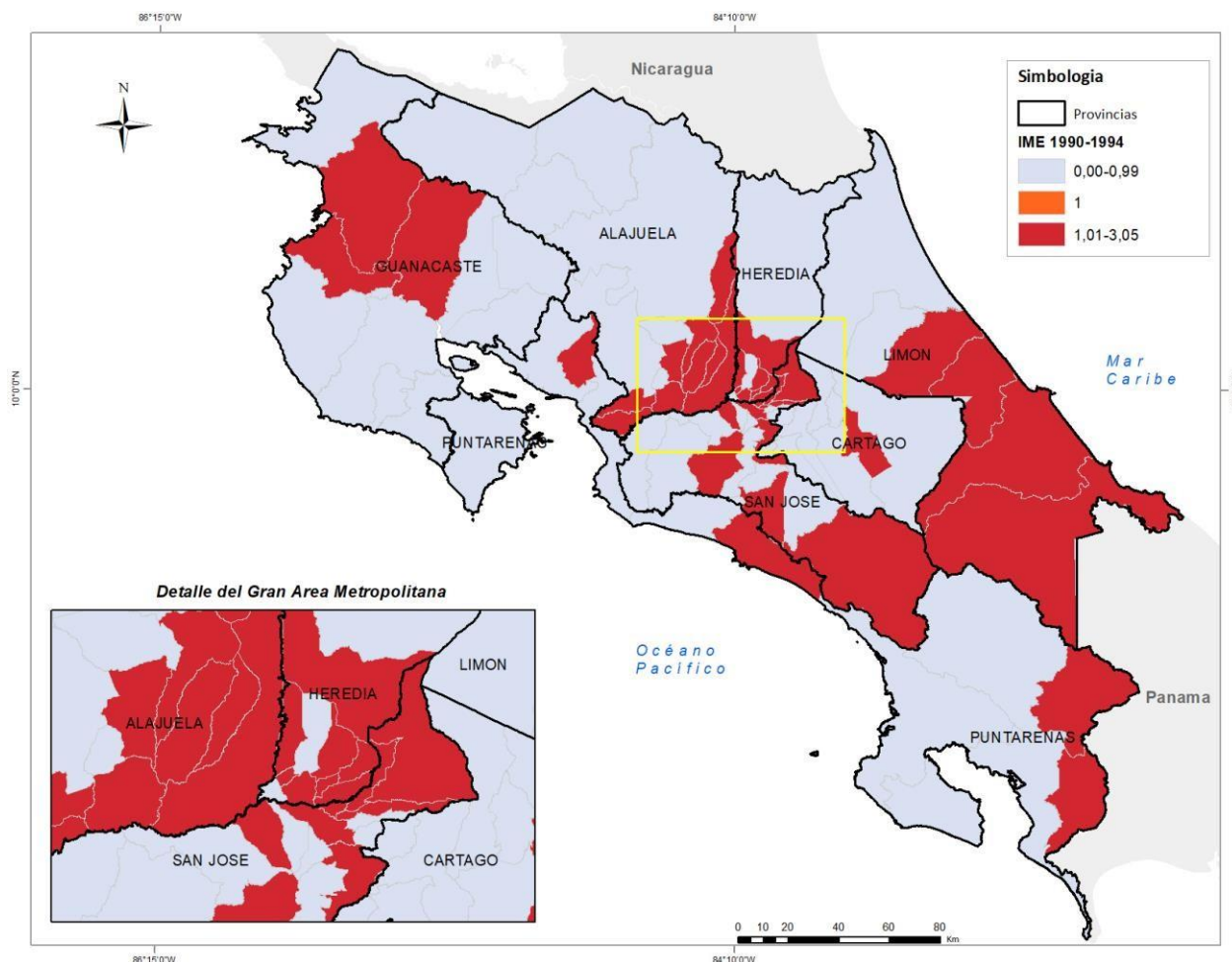
Fuente: elaboración propia, 2020.

Un 40% de los cantones presentaron un riesgo alto, entre ellos destacan Guatuso con un riesgo mayor a 6, Limón, Hojancha, Liberia, Puriscal, San Pablo, Parrita, Tibás con un riesgo mayor a 1.6. Para este periodo el Índice de Moran proyectan un patrón aleatorio con una significancia del 4%.

Se identifican espacialmente cuatro clústeres que poseen riesgo alto de mortalidad, lo que indica que, en estos cantones, el riesgo de morir al poseer cáncer de próstata fue mayor que lo esperado según las estimaciones realizadas, lo que indica que las técnicas de tratamiento contra la enfermedad no fueron aplicadas de forma efectiva para asegurar la supervivencia de la persona frente a la enfermedad.

En la Figura 24, se construye el índice de estandarización para la mortalidad para el periodo 1990-1994.

Figura 24. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 1990-1994



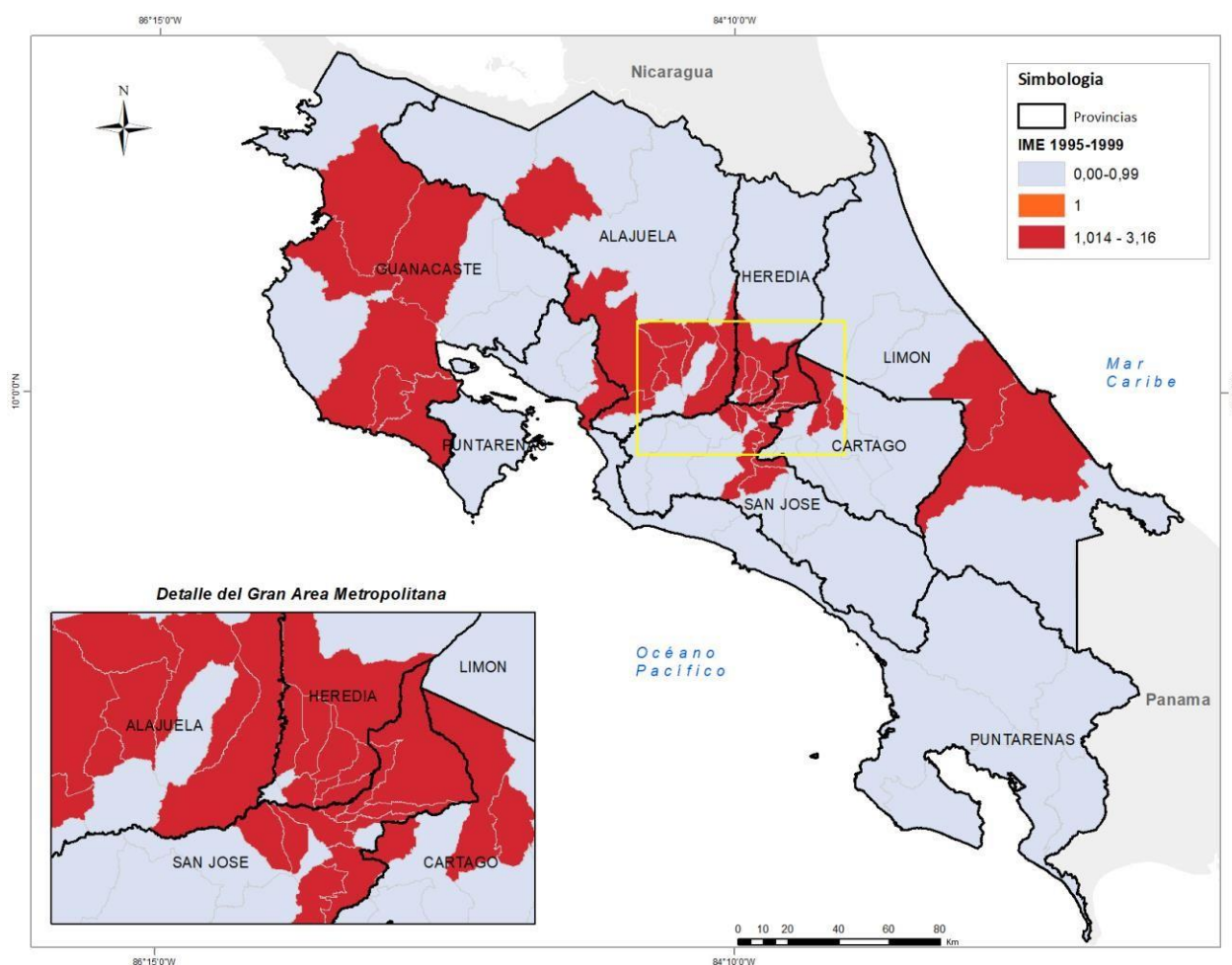
Fuente: elaboración propia, 2020.

Según la figura anterior, un 46% de las unidades espaciales de estudio presentaron un exceso de riesgo, tales como Tarrazú, Limón, Talamanca, San Mateo, Orotina y Heredia, con posiciones por encima del 1.5, estos cantones presentan una composición poblacional muy similar según las proyecciones de población, además, en su mayoría son cantones principalmente rurales donde predomina la actividad agrícola como fuente de sustento, salvo el cantón de Heredia que se define como un cantón principalmente urbano.

Basados en los resultados de la I de Moran, la distribución del IME por cáncer de próstata indica un patrón que no parece ser significativamente diferente al aleatorio, con una significancia del 80%. Destacan tres agrupaciones de alto riesgo, una en la región chorotega, otra en la central y por último una en la región sur del país que conecta con ciertos cantones de la región caribe.

El riesgo relativo para el periodo de 1995 a 1999 se presenta en la Figura 25, donde un 48% de los cantones en presentaron un riesgo de mortalidad por encima de la tendencia nacional.

Figura 25. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 1995-1999



Fuente: elaboración propia, 2020.

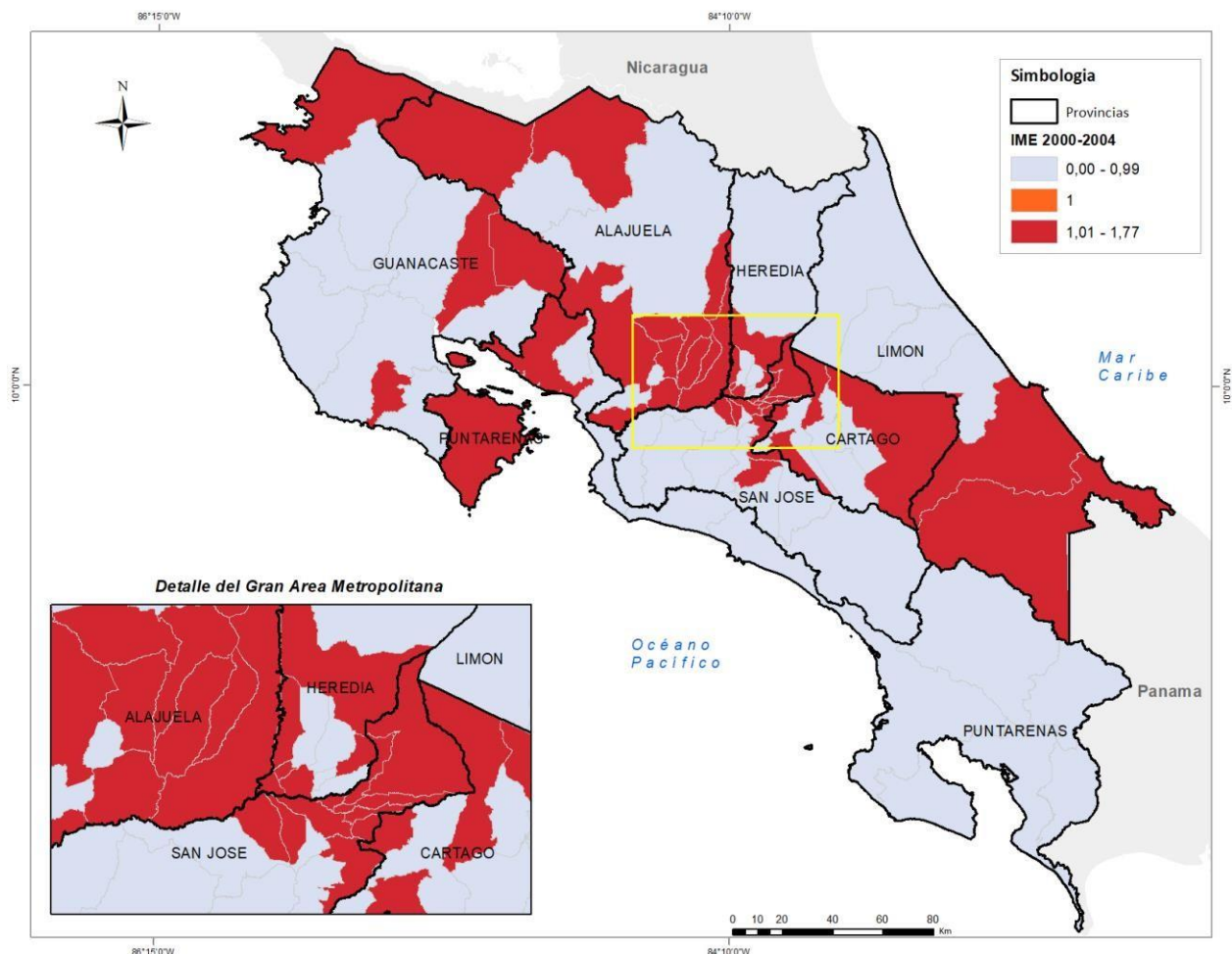
Para este periodo, cantones como Zarcero, Sarchí, Naranjo, San Mateo, Aserrí, Limón y Heredia se ubican entre valores superiores a 1.5, es decir, son cantones donde el

riesgo de muerte por cáncer de próstata fue significativamente mayor al resto del país, y que, por tanto, requerirían de una atención prioritaria.

Con una significancia del 100%, la distribución de los cantones que presentaron mortalidad por cáncer de próstata es de manera agrupada. Se evidencia la presencia de tres *clusters* de alto riesgo de mortalidad claramente identificados: uno en la región chorotega, otro en la central y un tercero en la región caribe del país.

Para el periodo comprendido entre los años 2000 al 2004 (Figura 26), los datos presentaron una distribución de forma agrupada, esto como resultado de la prueba de autocorrelación espacial, con una significancia del 100%.

Figura 26. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 2000-2004.

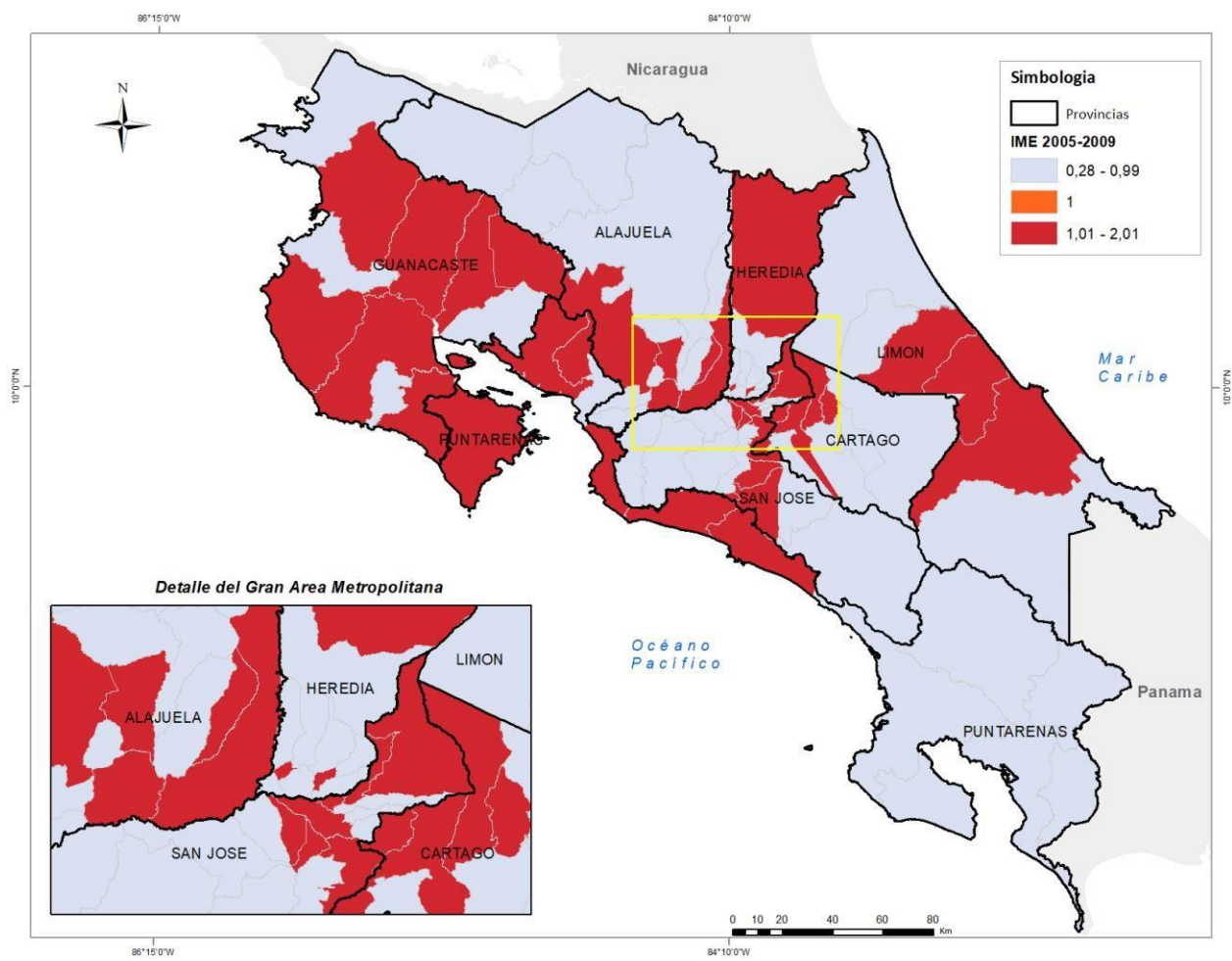


Fuente: elaboración propia, 2020.

Se puede apreciar un clúster de significancia alta que atraviesa todo el país en dirección noroeste-sureste desde la región choro-tega hasta el caribe pasando por la GAM. Un 47% de los cantones sujetos de análisis presentaron un IME mayor al promedio destacando los cantones de: Zarcero, Orotina, León Cortes Castro, Tibás y Tilarán encabezando el índice con una posición superior al 1.5, casi la mitad de los cantones del país presentan un alto riesgo de mortalidad, lo que indica que para este periodo las personas que diagnosticadas con cáncer de próstata en esos cantones poseían una alta probabilidad de morir por esa causa.

En cuanto al quinquenio 2005-2009 (ver Figura 27) el 44% de los cantones presentan un riesgo por encima del promedio nacional.

Figura 27. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 2005-2009.

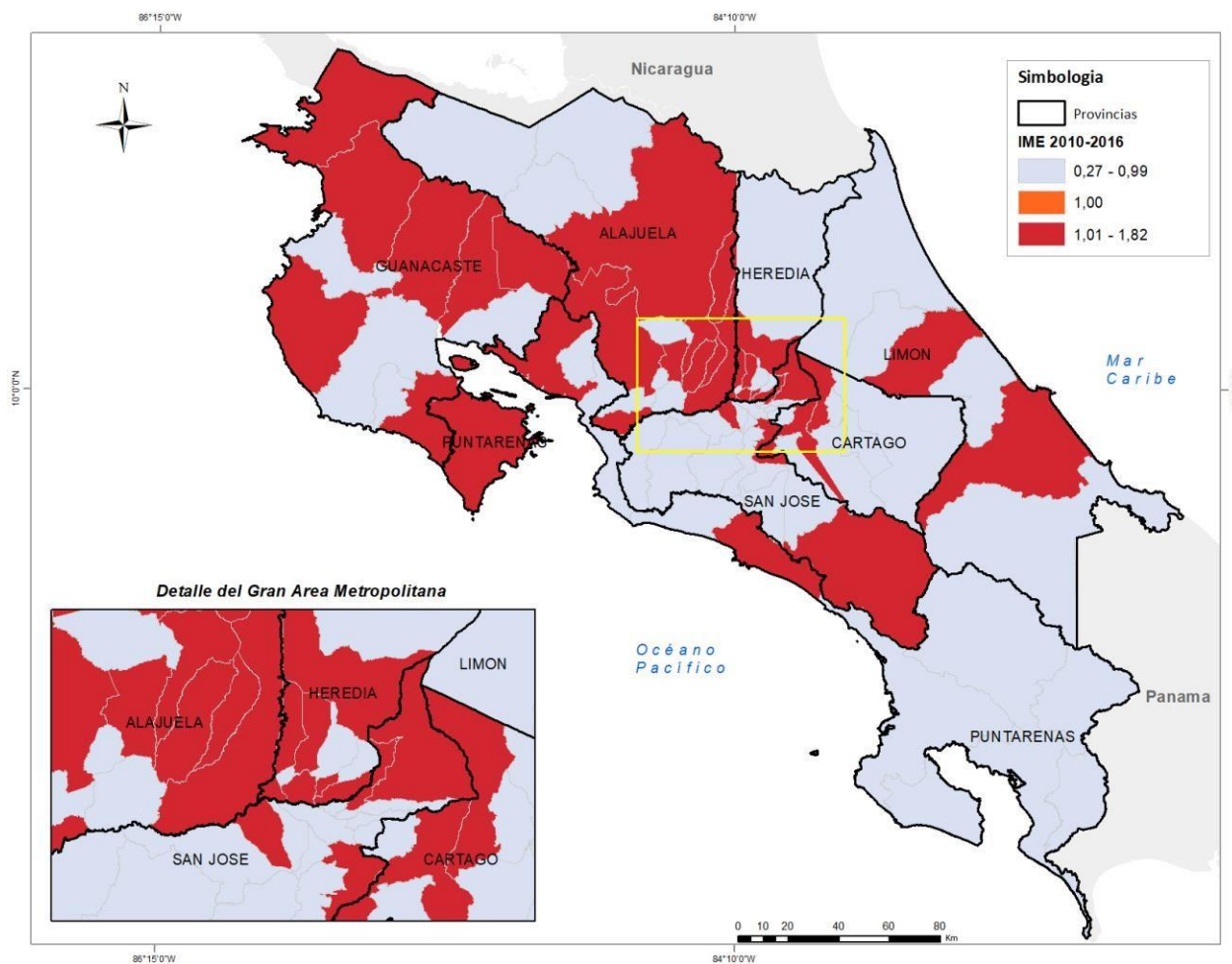


Fuente: elaboración propia, 2020.

Destacan en las posiciones más elevadas los cantones de: Poás, León Cortes Castro, Alajuelita, Quepos, Naranjo, Flores y Montes de Oro, estos cantones son muy disímiles entre sí, pues algunos presentan una alta concentración de población como Alajuelita con una densidad poblacional de 9.421 Hab/Km² según censo del 2000, mientras que los otros poseen poblaciones más mesuradas, por ejemplo, se ubica en la provincia de Guanacaste un gran conglomerado con alto riesgo según las tasas de mortalidad estandarizada del periodo.

Por último, el estudio de las tasas de mortalidad estandarizadas para el periodo 2010-2016 se presenta en la Figura 28.

Figura 28. Costa Rica: Índice de Mortalidad Estandarizada por cantón. 2010-2016.



Fuente: elaboración propia, 2020.

Se detecta que el 40% de los cantones cuentan con un IME que se encuentran por encima del promedio de riesgo nacional, por lo que la mortalidad se mantiene en nivel alto. Para este periodo, el cáncer de próstata se reporta como la mayor causa de muerte por cáncer en la probación masculina del país (Ministerio de Salud, 2017). Destacan mayoritariamente los cantones de: Limón, Santa Barbara y Grecia con posiciones por encima del 1.5, lo que indica un riesgo mayor de mortalidad. El nivel de significancia según la I de Moran es de un 98% con una distribución de tipo agrupada, lo cual se evidencia en la configuración de los clústeres en el mapa.

1.6 Discusión sobre la tendencia de las tasas de mortalidad en Costa Rica para el periodo 1985-2016.

En este subapartado se presenta una discusión sobre los principales hallazgos encontrados durante el proceso de análisis de la tendencia de las tasas brutas y estandarizadas de mortalidad y morbilidad para Costa Rica durante los quinquenios comprendidos entre 1985 al 2016.

A nivel mundial, países como Estados Unidos y España reportan un aumento considerable en cuanto al número de hombre que son diagnosticados con cáncer de próstata, convirtiéndose en el cáncer con mayor nivel de incidencia y ocupando uno de los primeros lugares en cuanto a la mortalidad en hombres debido asociada a esta enfermedad (American Cancer Society, 2019; Asociación Española contra el Cáncer, 2018), esto coincide con lo indicado por el INEC (2016) donde, según la publicación “Panorama Demográfico”, las poblaciones latinoamericanas

están sufriendo una transición demográfica que da por resultado un cambio en el perfil epidemiológico en los países de la región, pues pasan de una mayor incidencia de enfermedades de tipo transmisible, [...] a una prevalencia de enfermedades de tipo no transmisible como el cáncer (p. 31).

En Costa Rica, datos recientes del Ministerio de Salud (2017), concuerdan con lo que se ha demostrado en este análisis en donde el cáncer de próstata ha presentado una trayectoria creciente en los últimos años, siendo el cáncer con mayor incidencia durante la última década, seguido por el de piel, estómago, pulmón y colon respectivamente.

Los procedimientos metodológicos empleados en este apartado para construir la tendencia de las tasas de incidencias y de mortalidad asociadas con el cáncer de próstata en Costa Rica para el periodo 1985-2016, dan como resultado un incremento en ambas variables de estudio. Nuestros resultados concuerdan con otros estudios a nivel de país que indican un aumento mucho más sostenido en los indicadores de morbilidad que en los de mortalidad (INEC, 2016).

Los incrementos en las tasas de incidencia a nivel nacional pueden estar relacionadas directamente con envejecimiento de la población, mejoras en las técnicas diagnósticas, programas de detección precoz y una mayor información a la población (Ministerio de Salud, 2017).

A nivel espacial los resultados de este estudio concuerdan con los hallazgos reportados por Gonzalo Azúa, director del Proyecto Fortalecimiento de la Atención Integral del Cáncer citado por Quesada y Bolaños Acuña (2019), quien identifica que los lugares más alejados del país presentan una condición desfavorable para que la persona con cáncer cuente con un adecuado tratamiento. En este estudio, se identificó que mayoritariamente los cantones con mayor riesgo se encuentran hacia la periferia de la GAM.

De forma más detallada, llama la atención que los siguientes cantones: Montes de Oca, Zarcero, San José, Tibás, Curridabat y San Pablo presentaron un elevado riesgo de la incidencia del cáncer de próstata de forma sostenida en cada uno de los quinquenios, según el IIE. Salvo el cantón de Zarcero, los demás se caracterizan por ser cantones altamente urbanos, donde la cantidad observados sobrepasa la cantidad de casos esperados, este aumento se puede deberse a que al ser zonas urbanas hayan mejorado el acceso a los servicios de salud y puedan detectar de mejor manera los casos de cáncer.

Mientras que, según Índice de Mortalidad Estandarizada los cantones de: Limón, Poás, Vázquez de Coronado y Alajuela en destacaron en todos los quinquenios por posicionarse en con los niveles más altos de riesgo de mortalidad. Lo anterior, reafirma la importancia de este estudio que busca brindar una explicación a las desigualdades

que existen a nivel espacial en cuanto a la accesibilidad a los servicios de salud, desde un análisis multivariado.

Con el objetivo de indagar sobre posibles causantes del aumento en la tendencia de la incidencia y mortalidad, se ha eliminado el efecto del envejecimiento de la población y pese a que se ajustaron las tasas, la tendencia fue un crecimiento en ambas variables, es decir, se concluye en que son otros los factores excluyendo la composición de la población que están influyendo en la tendencia de las tasas en Costa Rica para el periodo de estudio. Se mantiene la hipótesis que uno de esos factores puede ser el acceso geográfico a los servicios de salud, variable que será sujeta de estudio con más detalle en el próximo capítulo.

Como limitaciones al estudio en este apartado, se señala que un total de 1469 registros en la base de datos de incidencia no pudieron ser asignados al estudio ya que no contaban con una edad asignada, la cifra mencionada representa el 8.2% del total de los registros utilizados para el estudio de la morbilidad.

El análisis de la tendencia de las tasas tanto brutas como ajustadas para entender el comportamiento de la morbilidad y mortalidad de forma espacial y temporal, es de suma importancia, para dar explicación al cambio demográfico en una población y observar cual ha sido el comportamiento que se tiene de las variables. Además, permite establecer relaciones entre las personas, la enfermedad y las zonas geográficas en las que se distribuyen y las características de cada una de ellas, por ejemplo, factores ambientales, socioeconómicos, culturales y educacionales.

Las estadísticas de mortalidad y morbilidad son utilizadas para conocer cuál es la situación actual del sistema de salud de un país o región, los indicadores de salud que se puedan construir a partir de estas variables, aunque presenten limitaciones, son de vital importancia para conocer cuál la calidad de los servicios de atención y de los registros (Grupo de Análisis del Programa Especial de Análisis de Salud, 2002).

Por tanto, esta investigación concluye que hay una clara desigualdad en cuanto a la distribución de la enfermedad en Costa Rica, lo que evidencia que hay zonas que poseen un mayor riesgo que otras, lo que genera clústeres claramente definidos en el

espacio. Según lo reportan Quesada y Bolaños Acuña (2019), el cáncer de próstata es una de las enfermedades que posee mayor mortalidad en la población costarricense por lo que es necesario su estudio a detalle. Según los autores, la CCSS espera las muertes por cáncer en Costa Rica se duplicaren durante la próxima década, por lo que resulta de vital importancia dar un entendimiento a los factores que influyen en el comportamiento espacial de las tasas de incidencia y mortalidad, lo cual es el tema de estudio de los capítulos siguientes.

CAPÍTULO II. Construcción del índice de Acceso a los Servicios de Salud

Para estimar el índice de accesibilidad geográfica a los servicios de salud por cantón en Costa Rica, se procedió a consultar las distintas fuentes de información descritas en el apartado metodológico, de tal manera que en su conjunto permitiesen identificar las diferencias e inequidades espaciales en el acceso a los servicios de salud, considerando aspectos sociales y económicos, así como su disponibilidad a escala cantonal.

Para efectos de este trabajo, se procede a calcular un índice con mediciones de tipo ecológicas y ambientales. Los valores que lo conforman han sido obtenidos de: Censo Nacional de Población disponible en las bases de datos del INEC, Índice de Competitividad Cantonal, estimado por la escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica y el Índice de Desarrollo Humano Cantonal de PNUD-UCR; las tres fuentes confieren al estudio una alta representatividad de la información, además que las variables que de ellas se desglosan permiten trabajar a escala cantonal, lo cual es de interés para esta investigación.

En la Tabla 6, se presenta un resumen de las fuentes disponibles para la generación de indicadores.

Tabla 6. Fuentes de datos disponibles para generar indicadores

Fuente	Alcance	Institución Responsable	Periodicidad	Variables de interés
Censo de Población	Nacional	INEC	Decenal	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Rural/urbano. ↓ Condición de aseguramiento
Índice de Competitividad Cantonal	Nacional	UCR	Anual	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Porcentaje red vial pavimentada ↓ Porcentaje de viviendas con Internet ↓ Habitantes por EBAIS

Continuación tabla 6

Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Nacional	PNUD-UCR	Periódica (sin intervalos Definidos)	↓ Índice de conocimiento ↓ Índice de esperanza de vida
-----------------------------------	----------	----------	--------------------------------------	---

Fuente: elaboración propia, 2020.

2.1 Análisis de los indicadores utilizados en el estudio

Para el análisis de la relación entre acceso geográfico a los servicios de salud con la incidencia y mortalidad por cáncer de próstata, se construirá el Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud (IAGSS) basado en la información cantonal más reciente para cada una de las variables que se han seleccionado.

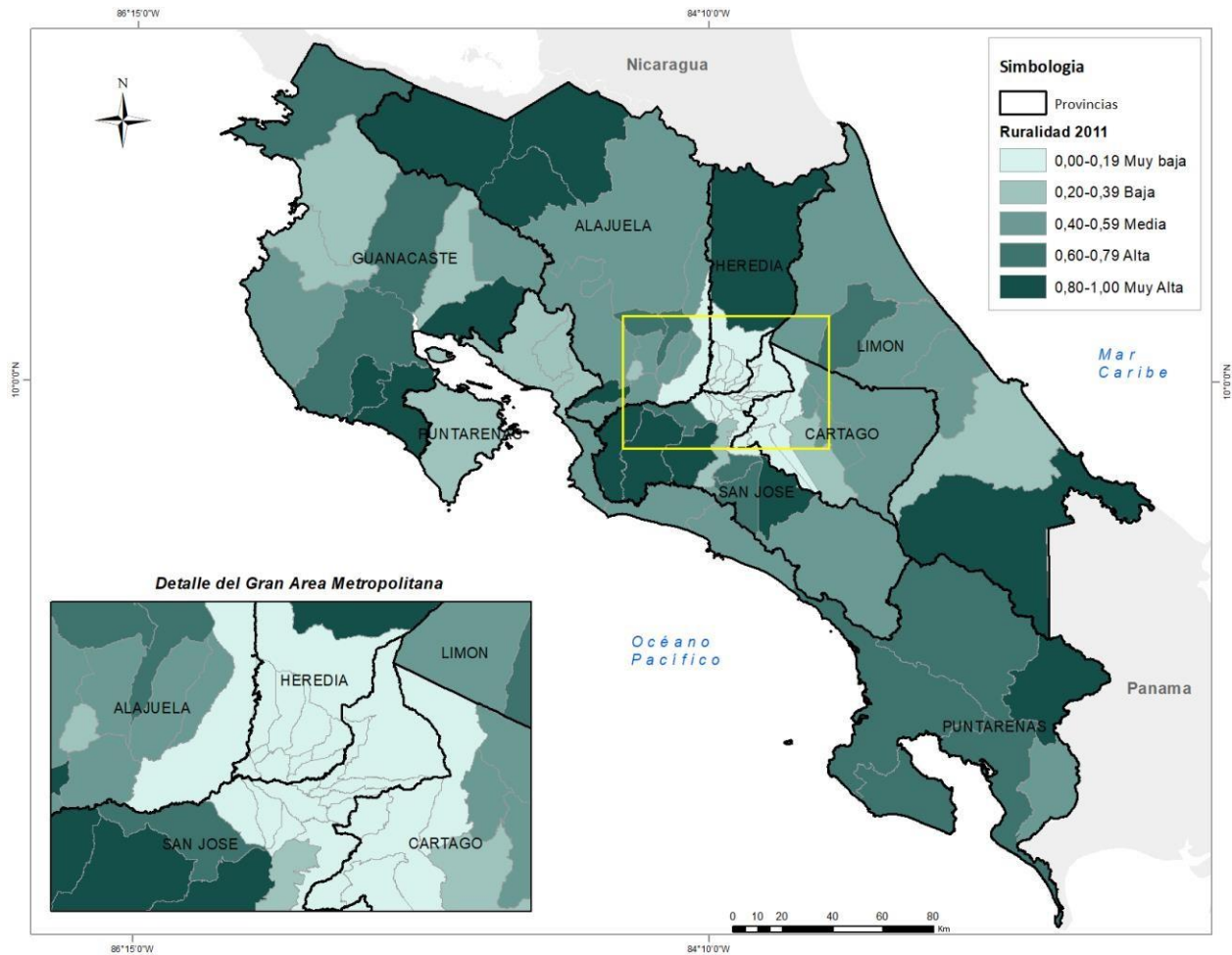
A partir de tres indicadores se seleccionaron las ocho variables que construyen este índice: Ruralidad y urbanidad, según el censo del 2011, al igual que la condición de aseguramiento. Las variables: Porcentaje red vial pavimentada, Porcentaje de viviendas con Internet y Habitantes por EBAIS se obtuvieron a partir del Índice de Competitividad Cantonal en su versión actualizada al 2018, y por último, el Índice de conocimiento y el Índice de esperanza de vida se segregan del Índice de Desarrollo Cantonal para el 2016.

En los siguientes apartados se desarrolla el análisis espacial por cantón de cada uno de los indicadores que construirán el IAGSS.

2.2.1 Rural/urbano

La Figura 29 muestra en nivel de ruralidad en Costa Rica según lo reporta el censo del 2011. Los cantones con mayor nivel de ruralidad son: Turruabares (89%), Acosta (89%), Guatuso (85%), Sarapiquí (82%) y Nandayure (80%), mientras que los cantones de: Heredia, San José, Tibás, Montes de Oca, Curridabat, Santo Domingo, Belén, Flores y San Pablo reportan un 100% de condición urbana.

Figura 29. Costa Rica: ruralidad por cantón según Censo 2011.



Fuente: elaboración propia, 2020.

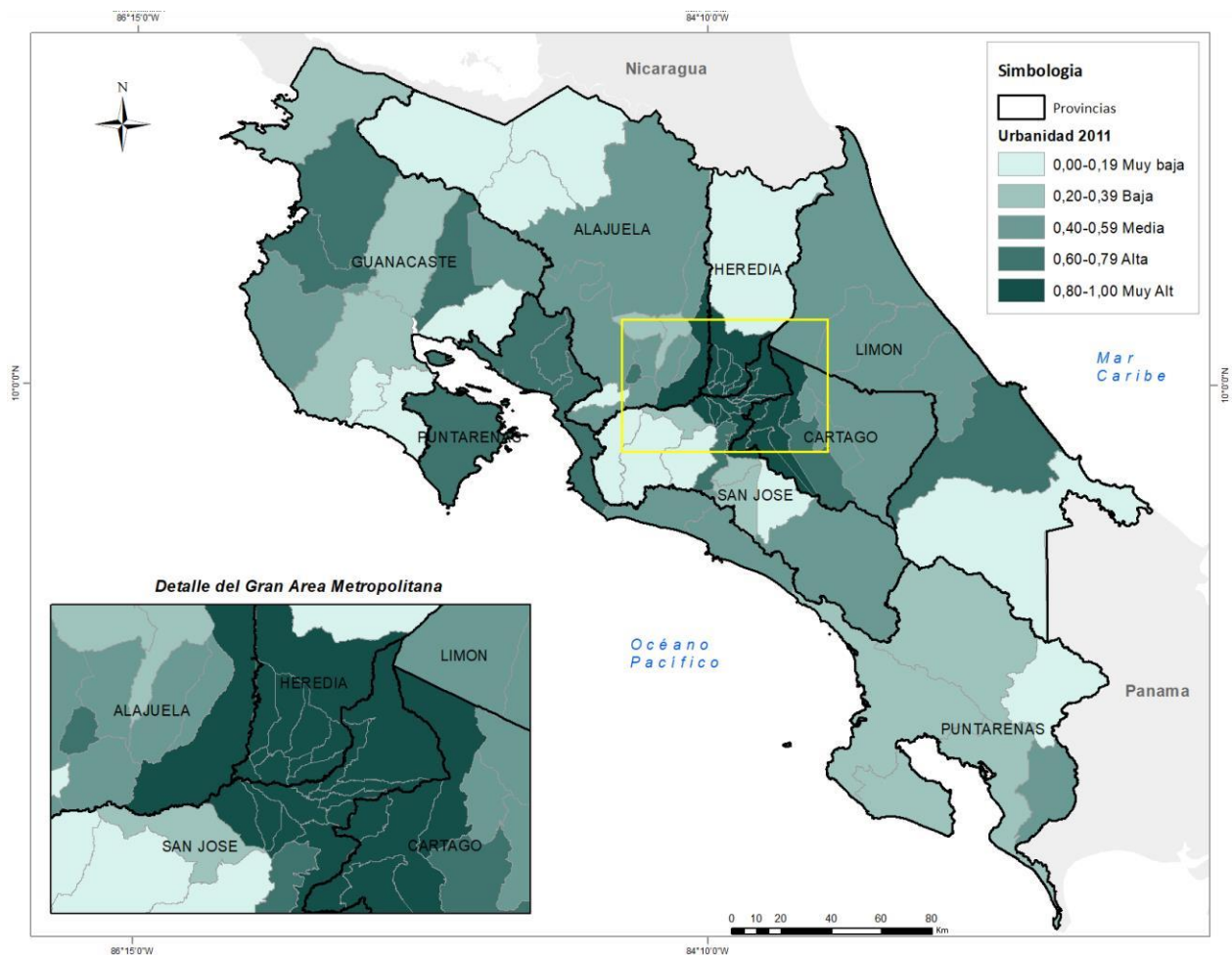
En la figura anterior (Figura 29), se aprecia como los cantones predominantemente urbanos forman un único conglomerado espacial concentrado en el área central del país, estas unidades geográficas son zonas altamente desarrolladas, con importantes desarrollos industriales y una histórica inversión en infraestructura, tal y como lo demuestran Beverinotti, Chang, Corrales y Vargas (2014). Además, se nota un “anillo” de cantones que presentan valores intermedios y, por último, y ocupando en su mayoría los cantones periféricos del país, se ubican las zonas más rurales.

Es importante recordar que este indicador se debe considerar de forma invertida para el análisis de índice de acceso, ya que, se parte de la premisa que a mayor ruralidad menor será el grado de acceso a los servicios de salud.

Haciendo un análisis de los datos históricos presentados por los censos del 1984 y 2000, se observa que los cinco cantones que tradicionalmente se han considerados como rurales son: Sarapiquí, Turrubares, Guatuso, Talamanca y Acosta. Lo cual coincide con la tendencia que se presenta para el año 2011, por lo que se concluye que esta variable se ha mantenido relativamente constante en el tiempo, y por tanto, nos induce a pensar que las condiciones de vida se han mantenido de forma similar en los cantones del país durante los quinquenios indicados.

Complementariamente, la Figura 30 muestra la distribución de la variable urbanidad los cantones según el censo de población 2011.

Figura 30. Costa Rica: urbanidad por cantón según Censo 2011.



Fuente: elaboración propia, 2020.

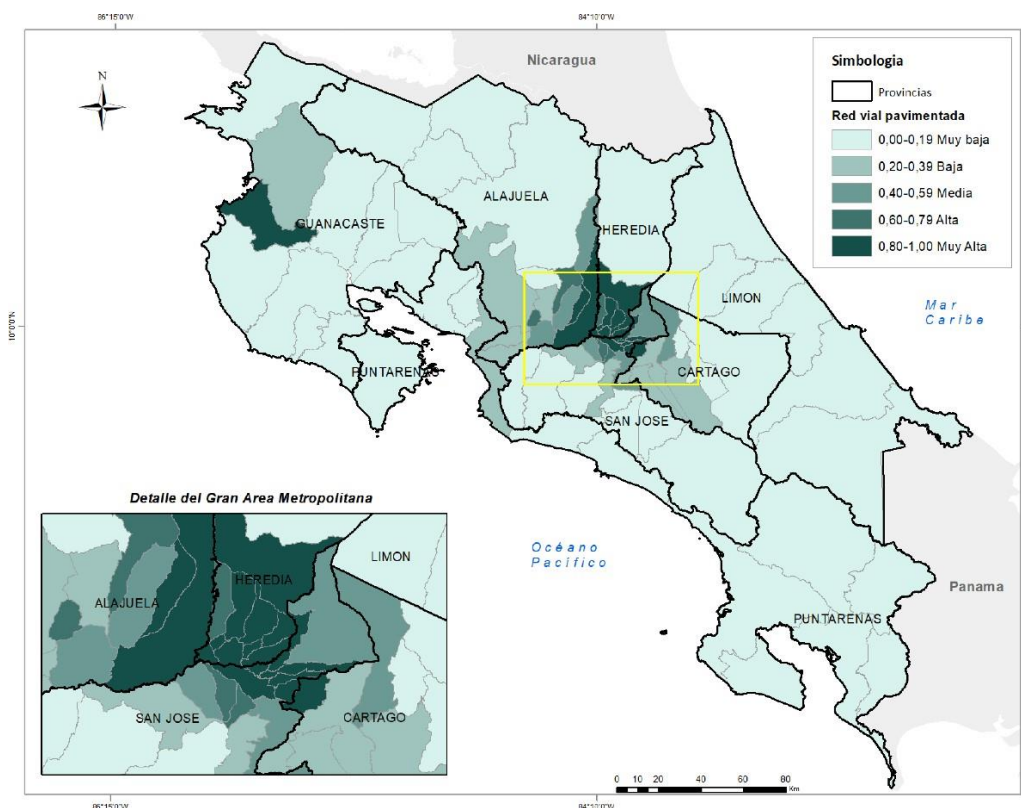
De mapa anterior se destacan los cantones de: San José, Tibás, Montes de Oca, Goicoechea, Curridabat, Escazú, Heredia y Alajuelita presentan históricamente una mayor urbanidad en comparación con el resto de los cantones del país.

2.2.2 Porcentaje red vial pavimentada

Los cantones que se encuentran más hacia el área central del país son aquellos que presentan un mayor desarrollo en infraestructura vial, y por tanto un mayor crecimiento y desarrollo de la región central en comparación con el resto del país, lo cual es una tendencia que se ha mantenido por los últimos diez años, donde en promedio, la zona central del país es la que ha presentado una mayor concentración de desarrollo en carreteras y vías principales pavimentadas, esta conclusión es resultado de realizar un análisis de la tendencia del ICC durante los últimos diez años.

Para el año 2018 (Ver Figura 31), se presenta la distribución del porcentaje de red vial según el ICC.

Figura 31. Costa Rica: Porcentaje de red vial pavimentada según ICC, 2018



Fuente: elaboración propia, 2020.

En la figura anterior, los cantones con mayor porcentaje de red vial pavimentada son: Tibás, San José, Goicoechea, Curridabat, lo que constituye un gran conglomerado ubicado en el centro del país. Mientras que, Buenos Aires, Coto Brus, Corredores, Los Chiles y Abangares, ocupan las posiciones más bajas en esta categoría, aunque es importante anotar que el resto de los cantones de la periferia del país se agrupan en la categoría “muy baja” lo que puede suponer que en esos cantones hay una importante dificultad para trasladarse, y, por tanto, acceder a servicios de atención de calidad de forma oportuna.

Los cantones que aquí resaltan con una mejor posición comparten en común que son cantones con un alto nivel de concentración poblacional, por ejemplo, según el INEC (2020), la densidad poblacional para el año 2018 en el cantón de Tibás fue de 10.170 hab/km², San José 7.610 hab/km² y Goicoechea 4.281 hab/km², además estas zonas son tradicionalmente dedicadas a la industria y comercio. Según Arrieta (2019), a pesar de los intentos del Gobierno por mejorar la calidad de las redes viales del país, Costa Rica aún este lejos de superar el rezago en cuanto a la inversión requerida para que la cobertura de la calidad de carreteras sea una realidad a nivel nacional.

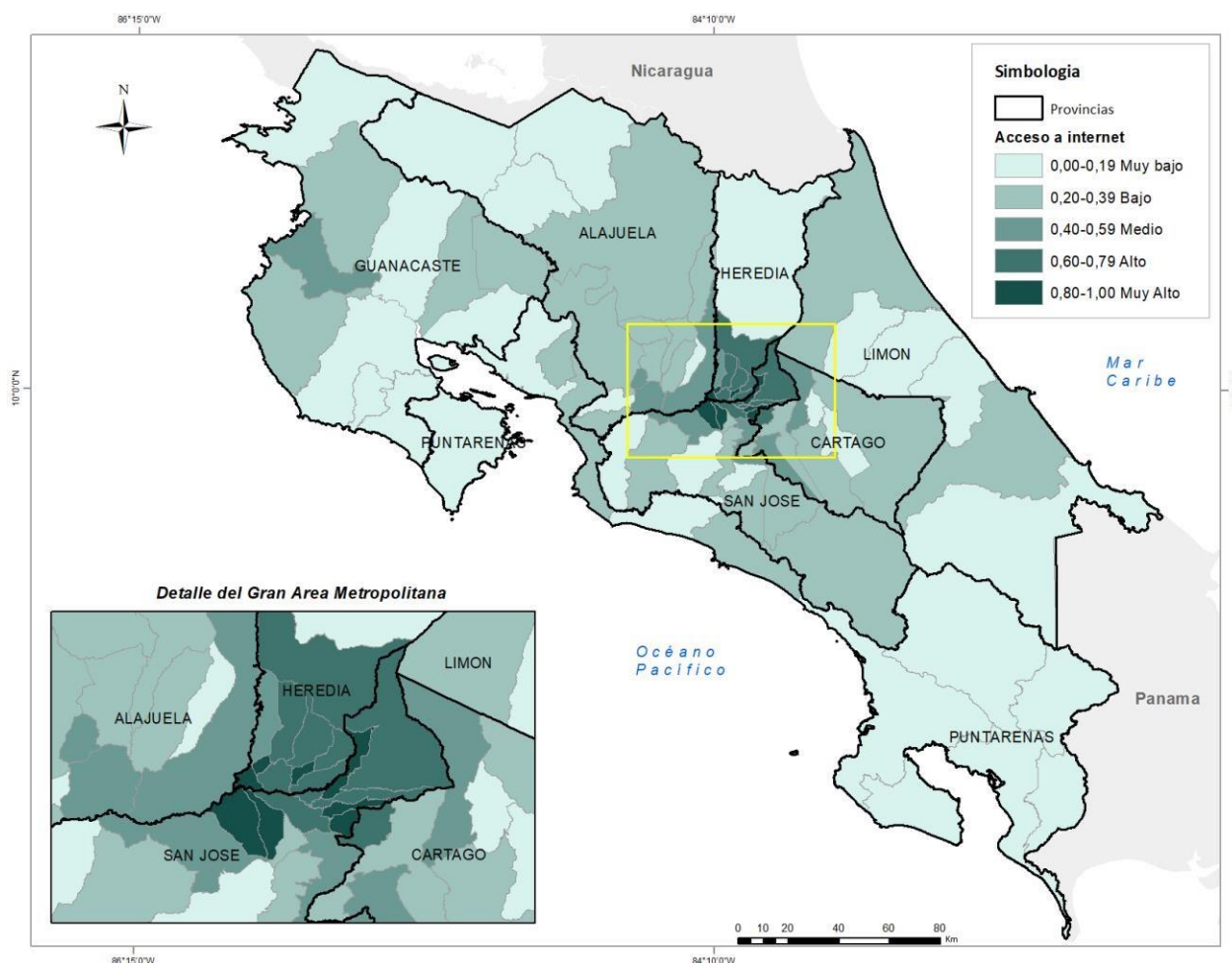
Además, la distribución de esta variable coincide espacialmente con la cartografía de la variable de acceso a internet que se explica más adelante en el documento. Esta coincidencia en la distribución espacial de las variables indica claramente dónde se encuentran las zonas más desarrolladas del país en cuanto a la inversión en infraestructura y comunicación.

2.2.3 Porcentaje de viviendas con Internet

La mayor concentración de viviendas que tiene acceso a internet se encuentra concentrada en el centro del país, siendo los cantones de: Montes de Oca, Escazú, Santa Ana, Belén y Curridabat los que han presentado un mejor mayor acceso en promedio al servicio durante los últimos años según el ICC. Estos cantones se caracterizan por ser altamente poblados, con importantes desarrollos industriales y según el IDH, son cantones que tradicionalmente presentan un alto desarrollo tanto económico como social.

En Costa Rica, para el año 2018 la Figura 32 **Figura 32**, presenta los cantones con mayor número de viviendas que reportaron tenencia de internet. Los cantones de: Montes de Oca, San Pablo, Escazú, Belén y Curridabat son los que se ubican en la mejor categoría. En contraposición, los cantones de: Jiménez, Acosta, León Cortés, La Cruz, Sarapiquí, Turrubares, Guatuso, Los Chiles y Upala; son los que cuentan con una menor cantidad de viviendas con acceso internet, estos patrones son muy similares temporalmente según el ICC, por lo que se interpreta como un rezago en inversión para mejorar la cobertura y acceso de internet en el territorio.

Figura 32. Costa Rica: Porcentaje de viviendas con acceso a internet según ICC, 2018



Fuente: elaboración propia, 2020.

De la figura anterior, además del patrón de concentración que repite históricamente hacía el centro del país, llama la atención el cantón de Carrillo en la provincia de

Guanacaste el cual presenta un mejoramiento en cuanto al acceso a internet para el año 2018, este comportamiento es entendible si consideramos que el cantón aumentó su posición en el IDH, pasando de la posición 30 a la 25 a nivel nacional. Según el Plan De Desarrollo Humano Local de la Municipalidad de Carrillo (2020), una importante porción de la población se dedica a trabajos relacionadas con el sector hotelero y de restaurantes, por lo que es un claro reflejo del incremento de la inversión extranjera para el desarrollo turístico de la zona, lo que se traduce en un mejoramiento de las condiciones de vida del cantón.

En cuanto a la concentración de los valores más altos en el centro del país, históricamente ha sido una zona en la cual han operado economías de escala “creando un gran imán que atrae para ella la localización y establecimiento de la mayoría de las industrias, servicios, urbanizaciones y medios de comunicación y transporte existentes en el país” (Alvarado Salas, 2003. p. 12).

2.2.4 Habitantes por EBAIS

Según el análisis de los datos históricos de esta variable, los cantones de zonas alejadas y típicamente rurales son las que presentan una menor cantidad de personas por EBAIS y por tanto salen con mejor puntuación en el ranking. Esto podría ser principalmente a que son poblaciones más dispersas y zonas con una densidad poblacional menor en comparación con los cantones de la región central, esta condición no ha variado significativamente en los últimos diez años según la serie de datos analizada.

Según Castro Mora (2017), la CCSS ha realizado una importante inversión para incrementar la conformación de Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (EBAIS) en todo el país durante los últimos años, como parte de una estrategia de fortalecimiento del primer nivel de atención en salud. Para el año 2017, Costa Rica contaba con un total de 1043 equipos distribuidos en todo el país (Ver Tabla 7), concentrándose mayoritariamente en la región central debido a la alta demanda que esta zona representa para el servicio.

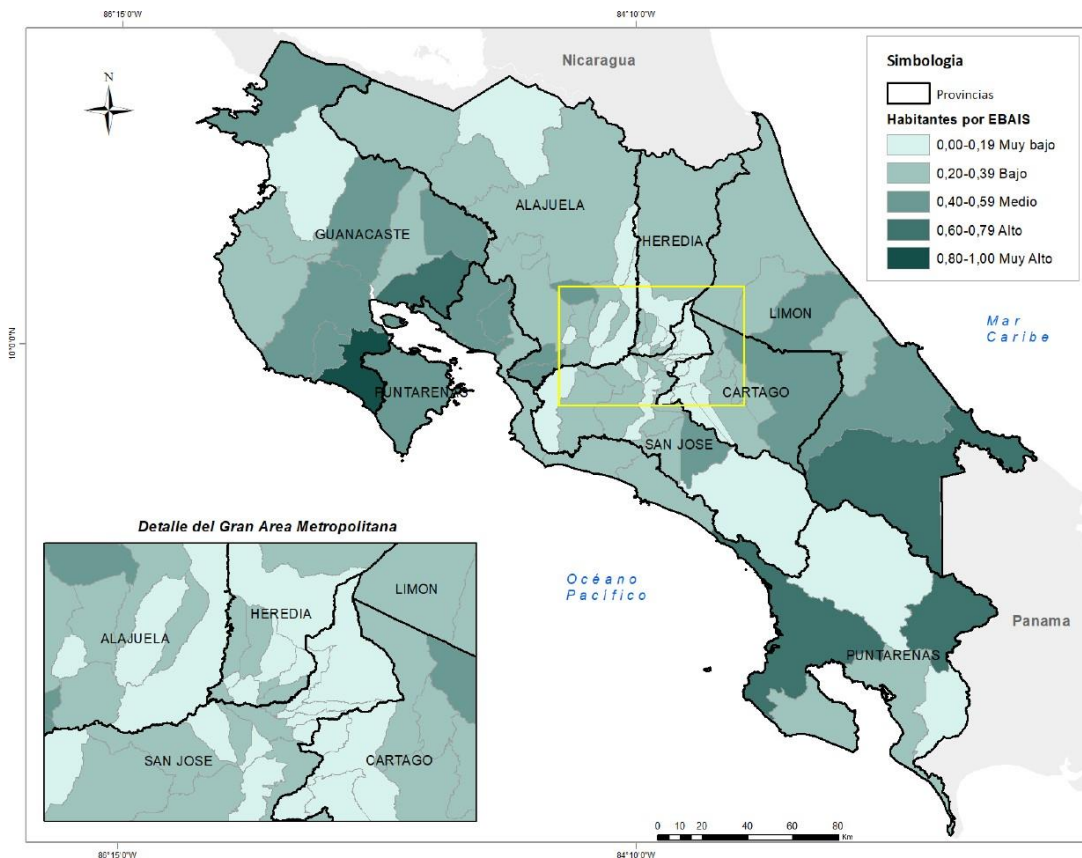
Tabla 7. Costa Rica: Distribución de la cantidad de Áreas de Salud y EBAIS por región socioeconómica, 2017.

Región	Áreas de Salud	EBAIS
Central Sur	32	374
Central Norte	26	259
Chorotega	13	99
Pacífico Central	11	72
Huetar Norte	8	54
Huetar Atlántica	8	115
Brunca	6	70
Total Nacional	104	1043

Fuente: Castro Mora, 2017.

La Figura 33, presenta para el año 2018, la distribución invertida de la cantidad de habitantes por EBAIS, es decir, los cantones con mayor cantidad de habitantes por EBAIS son los que están en la categoría “Muy Bajo”, mientras los que tiene menos densidad de atención, son los que se agrupan en las categorías altas.

Figura 33. Costa Rica: Habitantes por EBAIS según ICC, 2018



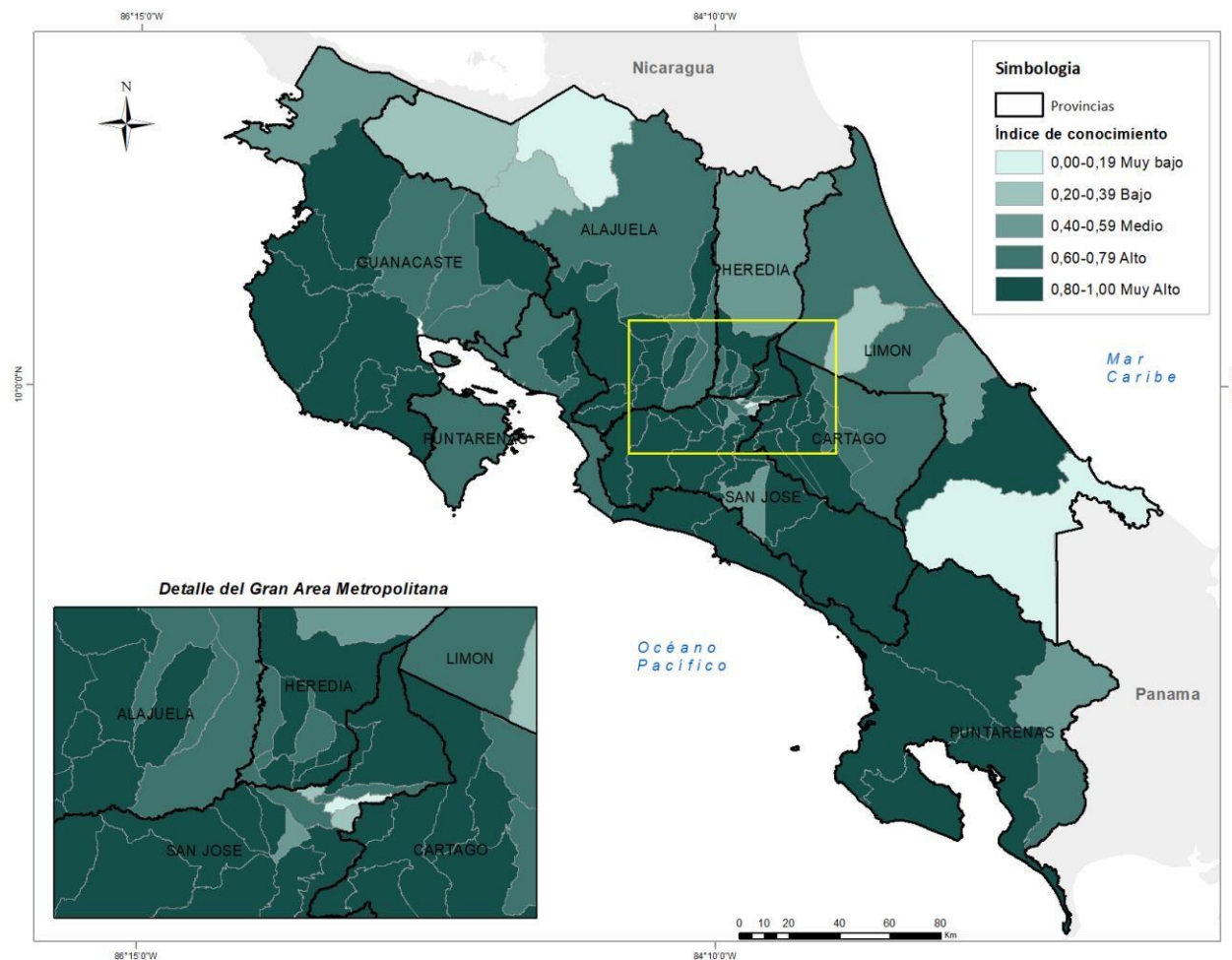
Fuente: elaboración propia, 2020.

Se muestra que los cantones de: Nandayure, Abangares, Coto Brus y Talamanca son los que reportan una menor densidad de habitantes por EBAIS, mientras que los cantones: Turubares, Liberia, Vázquez de Coronado y Pérez Zeledón se encuentran en las últimas posiciones de este indicador con una mayor densidad de población atendida por EBAIS.

2.2.5 Índice de conocimiento

La Figura 34, muestra la distribución del Índice de Conocimiento a nivel cantonal.

Figura 34. Costa Rica: Índice de Conocimiento según IDHc, 2016



Fuente: elaboración propia, 2020.

Se destaca que la mayoría de los cantones del país se ubican en la categoría alta -muy alta, esto indica que el país ha tenido una buena cobertura de los servicios de educación, lo que se traduce en una alta tasa de alfabetización en casi todo el país, este aspecto es de suma importancia pues la variable indica una buena actitud de los

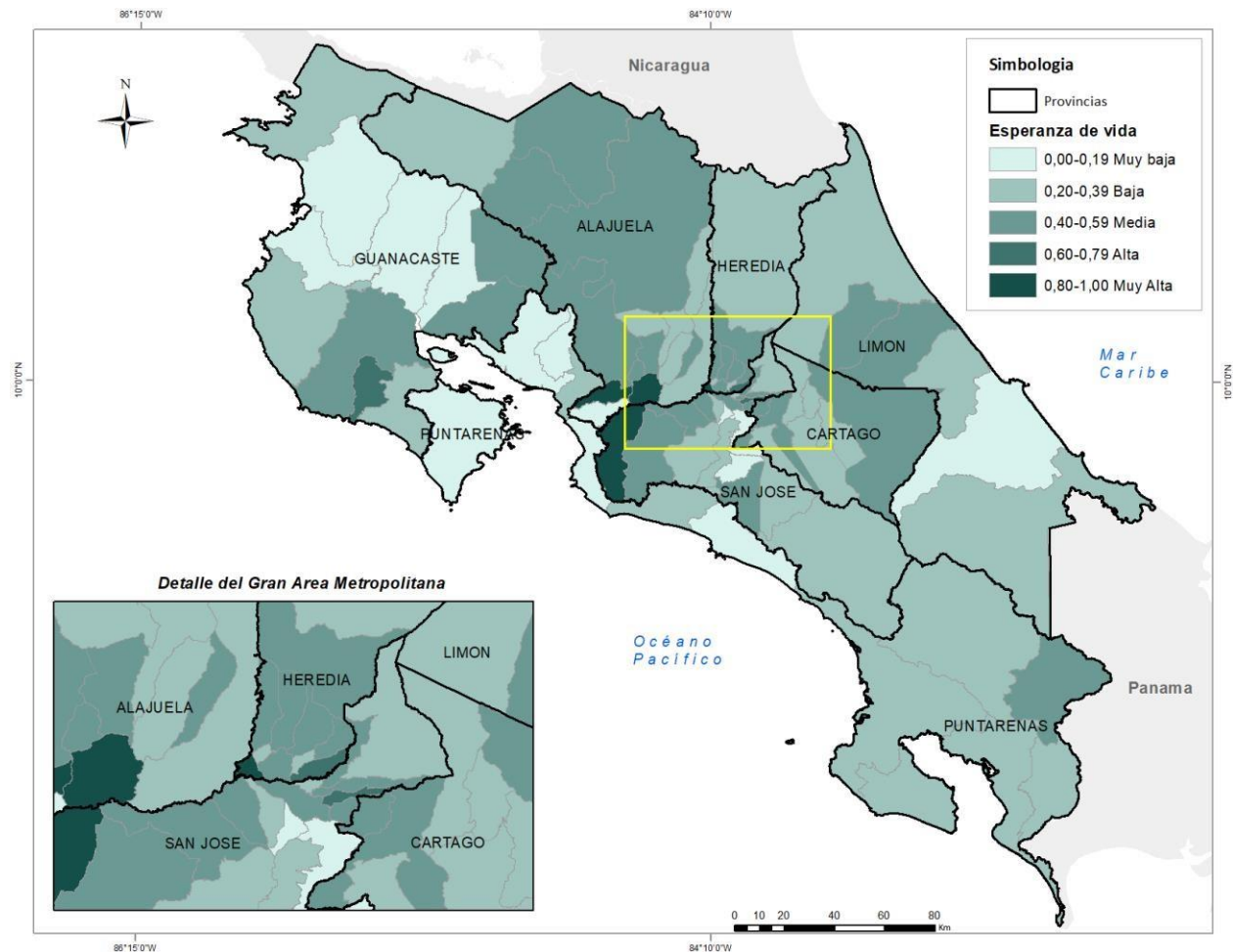
ciudadanos para “gozar de una vida saludable” (UNESCO, 2019, párr. 2). La unión de estos cantones puede considerarse como un gran conglomerado espacial que ocupa una importante porción del espacio territorial el país.

Los pocos cantones que presentan un valor que los ubica en las categorías baja- muy baja, se destacan por ser cantones limítrofes, con poco desarrollo de servicios e industria, y por tanto un lento crecimiento económico.

2.2.6 Índice de esperanza de vida

La Figura 35 muestra la distribución espacial del Índice de Esperanza de Vida en los cantones de Costa Rica.

Figura 35. Costa Rica: Índice de Esperanza de Vida según IDHc, 2016



Fuente: elaboración propia, 2020.

Se observa un gran conglomerado hacia el centro del país de cantones que se ubican en la clasificación medio- muy alto, mientras que hacia la periferia del territorio nacional se ubican principalmente los cantones con categorías baja- muy baja.

Para este periodo, únicamente siete cantones se ubican en la clasificación Alta- muy Alta (Hojancha, Turrubares, San Mateo, Atenas, Belén, Santo Domingo y Montes de Oca), estas unidades representan apenas el 8,6% del total de cantones, es decir más del 90% de las unidades de estudio se encuentran en la clasificación media a muy bajo, el grupo más predominante con 59 cantones, es decir, con el 73% de las unidades. Y en la categoría muy baja, se ubican 15 cantones que representan un 18,4% del total.

Según Barahona-Urbina (2011), factores tales como: el ingreso per cápita, el número de médicos disponibles para atención, la cantidad de enfermeras en los centros de salud y el gasto público en salud son condiciones significativas que tienen un efecto positivo en la esperanza de vida de una población, ya que son factores que permiten cubrir la demanda de los servicios de salud y por tanto, una mejor calidad del servicio puede verse reflejado en una mayor esperanza de vida.

Se realizó un análisis del IDHc para los últimos trece años de estudio, ya que no se logró obtener los datos para el IEV y el ICC a nivel histórico por cantón. No hay cambios significativos en cuanto al patrón de distribución de los cantones, aquellos que se agrupan en la categoría muy alta se ubican exclusivamente en el centro del país formado un conglomerado espacial que reúne los cantones de: Escazú, Santa Ana, Montes de Oca, Heredia, Santo Domingo, Belén y San Isidro. Estos cantones han destacado en otros subapartados por ser zonas con un alto desarrollo económico, además que en su mayoría son cantones urbanos con buenas condiciones de comunicación y servicios.

Los cantones que se clasifican con un desarrollo medio-alto, representan más del 50% del total y se ubican predominantemente hacia el litoral Pacífico del país, formando un gran conglomerado espacial. En este grupo, los cantones se ocupan de actividades turísticas, industria y servicios como principales modelos económicos, además, son zonas que históricamente han presentado una importante inversión en creación de

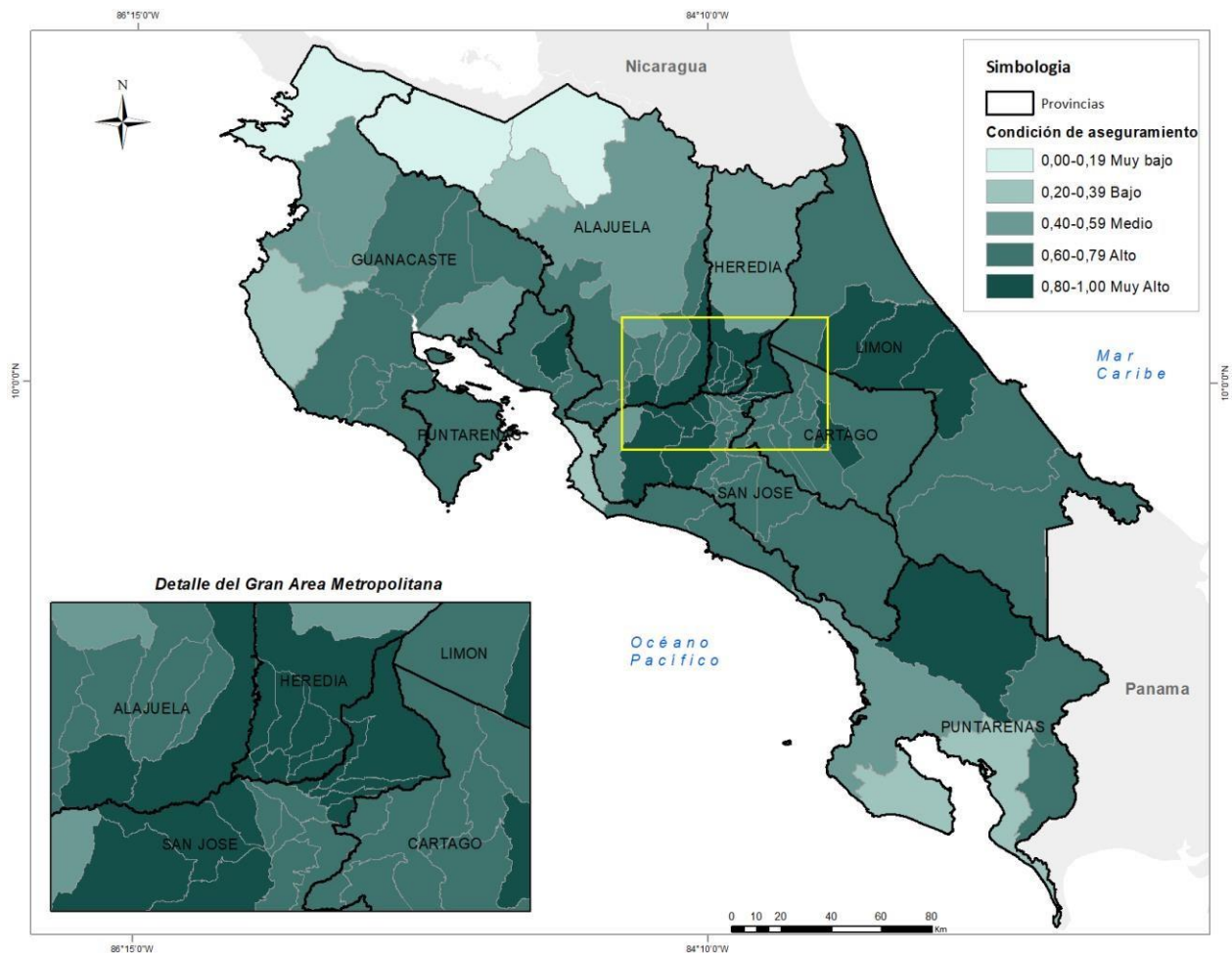
fuentes de trabajo, diversificación de la industria y mejoramiento de las redes de comunicación.

Por último, los cantones que se clasifican como bajo-muy bajo, se ubican hacia el norte y hacia el litoral Atlántico, este conglomerado espacial reúne 25 cantones que representan los que en promedio han tenido un menor desarrollo humano cantonal en relación con el resto del país. Estas unidades son principalmente zonas que se dedican a actividades del sector primario, es decir, agricultura, ganadería y explotación forestal. Además, como se ha analizado en variables anteriores son zonas que poseen condiciones desfavorables en cuanto a inversión de infraestructura y servicios.

2.2.7 Condición de aseguramiento

La Figura 36 muestra la distribución de la condición de aseguramiento según el Censo Poblacional de Costa Rica para el año 2011, para la construcción de este indicador se resumió la información para crear una variable dicotómica: “posee seguro” y “no posee seguro”, luego se estableció la relación entre los que están adscritos bajo alguna forma de cobertura de seguridad social y el total de la población, y por último se normalizó la variable.

Figura 36. Costa Rica: Condición de aseguramiento según censo 2011



Fuente: elaboración propia, 2020.

Se puede observar como la mayoría de los cantones poseen una condición favorable de aseguramiento, lo cual es un aspecto positivo para la cobertura de seguridad social del país. Sin embargo, llama la atención los cantones en su mayoría fronterizos en los cuales las condiciones de aseguramiento son bajas en comparación con el resto del país.

Se podría suponer que las unidades con condiciones menor favorables en cuanto a aseguramiento son zonas en las que típicamente hay mano de obra inmigrante, ya que, según Morales, Acuña y Li Wing-Ching (2010), en cuanto a la zona norte de Costa Rica, la misma experimenta dos fuertes fenómenos de poblamiento que se han intensificado desde mediados del siglo anterior, el primero, es una migración interna de los habitantes hacia el Valle Central del país y una migración transfronteriza desde

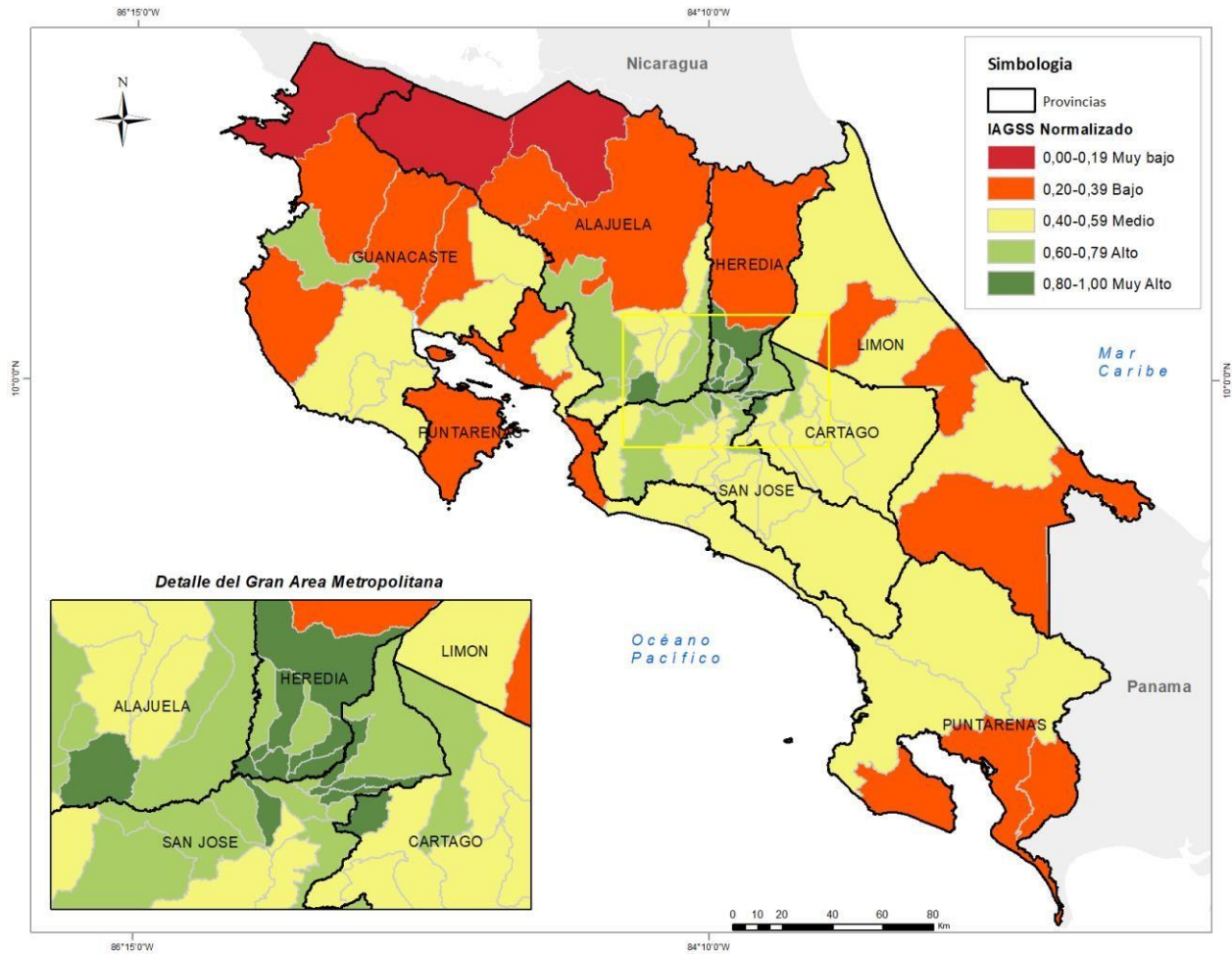
Nicaragua hacía Costa Rica, estas migraciones se han caracterizado por tener un perfil claramente laboral, y además, mucha de la mano de obra contratada no goza de seguro social.

Por otro lado, según lo explica Picado Chacón y Salazar Figueroa (s.f., p. 329), en Costa Rica “los cantones expuestos a problemas en la cobertura del seguro de salud son principalmente aquellos fronterizos con Nicaragua y Panamá”, pues según estos autores, en estas unidades geográficas se comparte como condiciones en común que poseen una alta concentración de personas pobres, extranjeros indocumentados y empleados en actividades agrícolas de carácter ocasional.

2.3. Construcción de un indicador de acceso a los servicios de salud

Una vez que se tienen los valores normalizados para cada una de las siete variables, se realiza un promedio simple de las mismas para obtener el Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud, de esta forma, todas las variables poseen el mismo peso. Después, se normaliza el mismo para establecer las categorías de acceso, las cuales se agrupan según el método de intervalos iguales. La Figura 37 muestra la distribución de índice estimado para los cantones de Costa Rica.

Figura 37. Costa Rica, Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud, 2020.



Fuente: elaboración propia, 2020.

La Figura 37 deja en evidencia que los cantones que tienen mayor nivel de acceso están ubicados hacia el centro del país, siendo los cantones de: Escazú, Goicoechea, Moravia, Montes de Oca, Atenas, La Unión, Heredia, Barva, Santo Domingo, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo, los únicos que se encuentran en la categoría “muy alta”. La Tabla 8 presenta la frecuencia de cantones según categoría:

Tabla 8. Frecuencia de casos por categorías.

IAGSS	Total general	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
Muy bajo	3	3,70%	4%

Continúa...

Continuación tabla 8

IAGSS	Total general	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
Bajo	15	18,50%	22%
Medio	35	43,20%	65%
Alto	15	18,50%	84%
Muy alto	13	16,00%	100%
Total	81	100%	

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la cartografía, se aprecia un patrón de conglomerados espaciales muy claro al agrupar las categorías de análisis, en el cual, el acceso a los servicios de salud disminuye conforme se alejan los cantones del centro del país. Se aprecia en la Tabla 8 como el 65% de los cantones del país se ubican de entre la categoría muy bajo- medio, siendo los cantones ubicados en la línea fronteriza norte los que menor acceso presentan (Upala, Los Chiles y la Cruz), este resultado coincide con lo expuesto por Morales, Acuña y Li Wing-Ching (2010), quienes indican que la frontera norte del país posee un desarrollo desfavorable en contraposición con el resto del territorio.

A partir de los datos del índice estimado, se procedió a generar las estadísticas básicas, la Tabla 9 presenta un resumen de estas:

Tabla 9. Estadísticas básicas del Índice de Acceso a los Servicios de Salud

Estadística	IAGSS
Promedio	0,48
Desviación estándar (σ)	0,10
Máximo	0,70
Mínimo	0,22
<i>Cuartil</i>	
1	0,41
2	0,47
3	0,55

Fuente: Elaboración propia, 2020

A partir de la información anterior, se concluye que, en promedio, los cantones de Costa Rica según el índice estimado se encuentran en la categoría “medio”. En cuanto a la dispersión de los datos del índice, la desviación estándar muestra poca variabilidad en los mismos en relación con la media aritmética. Por su parte, el percentil 25 (cuartil

1), indica que el 25% de los cantones poseen un índice de acceso geográfico menor a 0,41; La mediana (cuartil 2), ubica el punto medio de los cantones en 0,47; mientras que el percentil 75 (cuartil tres) indica que el 75% de los cantones presentan un valor de acceso en el índice menor a 0,55.

Para comprender el comportamiento de las variables y su relación con el Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud, se procede a realizar una matriz de correlación la cual se muestra en la Tabla 10.

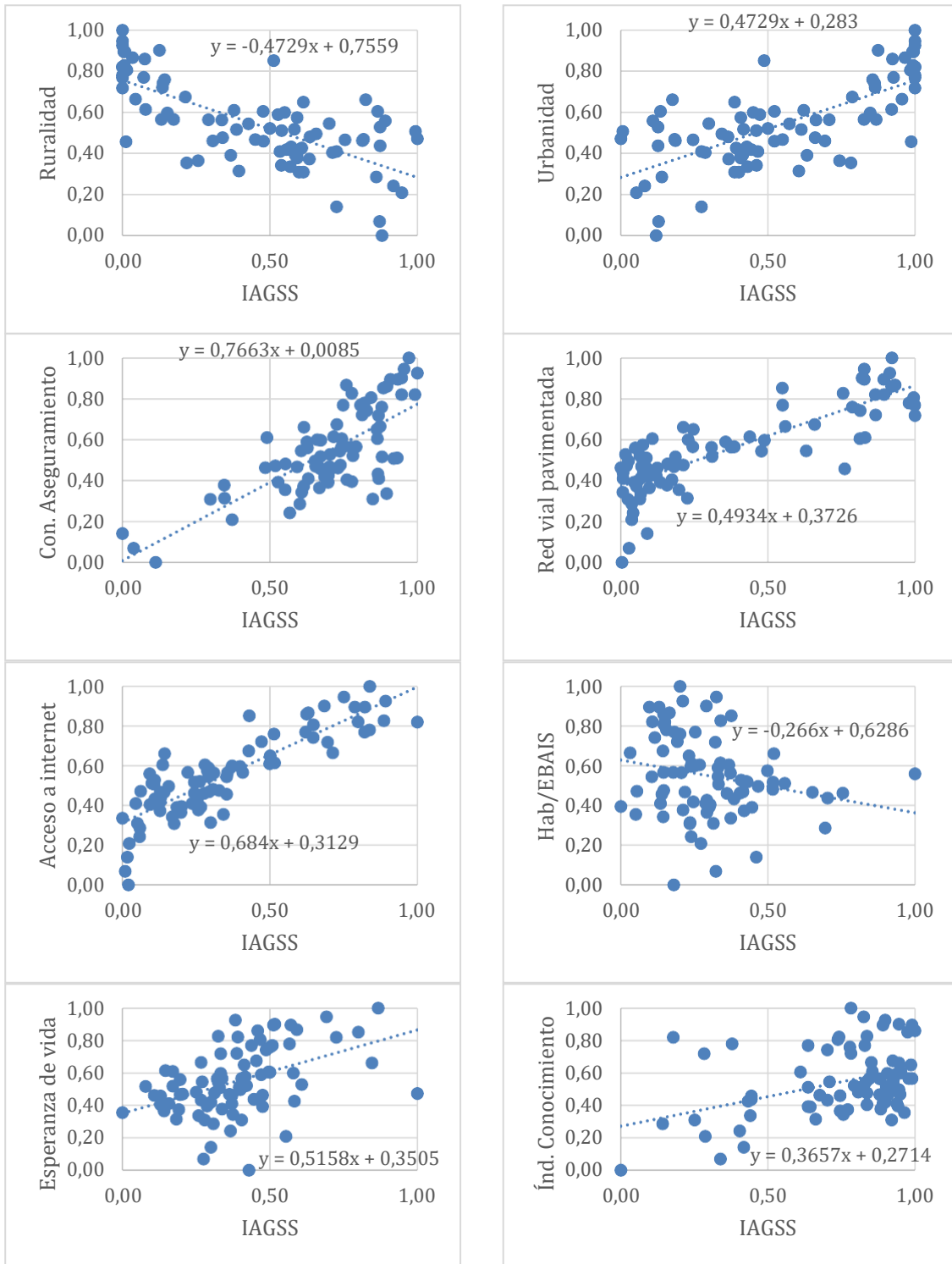
Tabla 10. Matriz de correlación entre variables que componen el Índice Geográfico de Acceso a los Servicios de Salud, 2020.

	<i>Ruralidad</i>	<i>Urbanidad</i>	<i>Aseguramiento</i>	<i>Red vial pavimentada</i>	<i>Acceso a internet</i>	<i>Hab/ EBAIS</i>	<i>IEV</i>	<i>IC</i>	<i>IAGSS</i>
Ruralidad	1								
Urbanidad	-1	1							
Aseguramiento	-0,5	0,5	1						
Red vial pavimentada	-0,8	0,8	0,5	1					
Acceso a internet	-0,8	0,8	0,5	0,9	1				
<i>Hab/ EBAIS</i>	0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,4	1			
IEV	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	-0,2	1		
IC	-0,2	0,2	0,3	0,0	0,2	-0,1	0,0	1	
IAGSS	-0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	-0,2	0,5	0,4	1

Fuente: Elaboración propia, 2020

La Figura 38, muestra de forma gráfica el comportamiento de cada una de las variables en relación con el Índice de Acceso Geográfico.

Figura 38. Correlación de variables que componen el Índice de Acceso Geográfico a los servicios de salud.



Fuente: Elaboración propia, 2020

Queda en evidencia que las variables responden a un comportamiento lógico, es decir, aquellas variables que representan un aspecto negativo para el acceso geográfico a los servicios de salud presentan una relación negativa ($-1 < r < 0$), mientras que, las que presentan una condición positiva y que favorece el acceso, presentan una relación positiva ($0 < r < 1$).

2.4. Discusión sobre el acceso geográfico a los servicios de salud

El Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud es un indicador exploratorio que muestra como las zonas más desarrolladas del país son las que presentan mayores facilidades de accesibilidad a la atención en salud, esto coincide con lo reportado por Barahona-Urbina (2011), quien indica que espacialmente existen variables sociodemográficas que condicionan la calidad de vida de las personas.

La intención primordial de la creación de este indicador se sustenta en que el mismo sea un parámetro de equidad en cuanto al acceso a los servicios de salud según condiciones que pueden ser medidas y cartografiadas por los Sistemas de Información Geográfica (SIG) o sus aplicaciones.

Como limitación para su creación, es importante señalar la dificultad de conseguir los datos para otras variables que, de estar disponibles, hubieran aportado mayor representatividad del indicador, por ejemplo, los tiempos de atención en los centros médicos, las distancias actualizadas de la demanda del servicio a la instalación de salud más cercana, la cantidad de personas por médico, entre otras que pueden considerarse desde una naturaleza más puntual.

En cuanto a información sobre el funcionamiento y registro de los centros de atención médica, la información es muy difícil de obtener y en la mayoría de las ocasiones, es una información deficiente (Rosero-Bixby, 2004), ya que en Costa Rica hay una deficiencia técnica en el uso y estructuración de bases de datos. Lo anterior imposibilita recopilar dichos datos y poderlos asignar de forma adecuada a los cantones, quienes son los sujetos de análisis en este trabajo.

Sin embargo, y tomando en cuenta las limitaciones, este análisis econométrico, identificó las zonas donde las variables mejor explican el acceso de la demanda a los

servicios de salud, los resultados comprueban la hipótesis planteada por el Ministerio de Salud (2014), que indica que, a nivel nacional, la atención primaria del sistema de salud no se distribuye de forma homogénea. En el próximo capítulo, se hará uso de técnicas de regresión con el objetivo de medir en cuales zonas del país el indicador creado puede explicar de forma apropiada la distribución de las tasas brutas de incidencia y morbilidad, y así, comprender cómo este fenómeno puede ser abordado desde una perspectiva de intervención de los factores que lo condicionan.

Los resultados que se exponen en este apartado concuerdan con los estudios realizados por el Dr. Luis Rosero-Bixby (2004), el cual, en su medición de acceso espacial a los servicios de salud, logró evidenciar que en Costa Rica existe un grupo de población que se encuentra desatendida, este estudio concuerda con los del autor en que se trata del grupo de cantones que están categorizados como “acceso bajo a muy bajo”. Según el investigador, pese a las reformas sanitarias que tuvieron como objetivo intervenir en los servicios desatendidos y disminuir la brecha en el acceso no equitativo, y que tuvieron un efecto positivo, aún es necesario continuar con una mayor intervención de esas regiones, pues, al igual que nuestros resultados, queda en evidencia que la concentración de las mejores condiciones de acceso predominan de forma histórica hacia el centro del país.

Queda en evidencia que las unidades geográficas en condiciones más desfavorables son aquellas que se ubican en la periferia del país, este hallazgo concuerda con lo indicado por el Ministerio de Salud (2014) sobre la situación de la salud en Costa Rica, donde se señala que los cantones más desfavorecidos se concentran principalmente en las regiones Brunca, Huetar norte y Huetar caribe. Según esa institución, estas zonas son las que concentran los mayores porcentajes de pobreza a nivel nacional.

A más de quince años de presentado el índice de acceso por parte de Rosero-Bixby, la cartografía de acceso aquí estimada sigue arrojando resultados similares, por lo que se puede suponer una lenta política de intervención por parte de las entidades de gobierno, especialmente del Ministerio de Salud como ente rector de la atención y prevención de las enfermedades. En sentido, tal y como lo exponen Fajardo-Dolci, Gutiérrez y García-Saisó (2015), uno de los aspectos que afecta en mayor medida el

acceso a los servicios de salud es la equidad en cuanto a la distribución de estos, y tal y como quedó demostrado en este trabajo, esa desigualdad se puede deber a factores geográficos, económicos y sociales.

Es de vital importancia que las autoridades conozcan el suministro y demanda de los servicios de salud y comprender cómo es que estos dos factores se conjugan para condicionar el nivel de acceso a los servicios de salud (Rosero-Bixby, 2004), Los estudios que permitan actualizar y medir el nivel de acceso son fundamentales para que se puedan planificar medidas de intervención puntuales y oportunas, como lo puede ser la atención prioritaria de personas que provengan de zonas con altas tasas de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata, realizar estudios sobre las condiciones geográficas de los cantones que presentan un bajo nivel de acceso en aras de proponer medidas a nivel cantonal para mejorar las condiciones de infraestructura, educación y comunicación. Además, es importante realizar estudios a nivel de campo que permitan tomar medidas de tiempos, distancias de desplazamientos y condiciones de atención de los centros de salud, esto con la intención de estudiar la realidad particular de cada uno de los cantones.

Por último, se hace preciso que las entidades encargadas de planificar la oferta de los servicios se planten las distintas posibilidades para optimizar los recursos destinados a mejorar las condiciones de acceso geográfico a los servicios de salud, ya que el mismo, según la OMS (Ghebreyesus, 2017), es un derecho fundamental de las poblaciones. En sentido, Landaverde citado por Quesada y Bolaños Acuña (2019), indica que, para disminuir la inequidad del acceso al tratamiento oportuno del cáncer, es necesario que se impulsen iniciativas para regionalizar los servicios de atención y de tratamiento no complejo, esto para universalizar el acceso a la atención eficiente de la enfermedad.

CAPÍTULO III. Relación entre la accesibilidad geográfica a los servicios de salud y la mortalidad e incidencia del cáncer de próstata en Costa Rica

El propósito de este capítulo es determinar el grado de correlación entre el acceso a los servicios de salud por medio de sus variables tanto espaciales como socioeconómicas, y la mortalidad e incidencia de cáncer de próstata para el quinquenio 2010-2016, con el fin de ofrecer insumos al Ministerio de Salud, CCSS y otros tomadores de decisiones en aras de realizar intervenciones oportunas en las zonas donde se evidencia una mayor necesidad de atención.

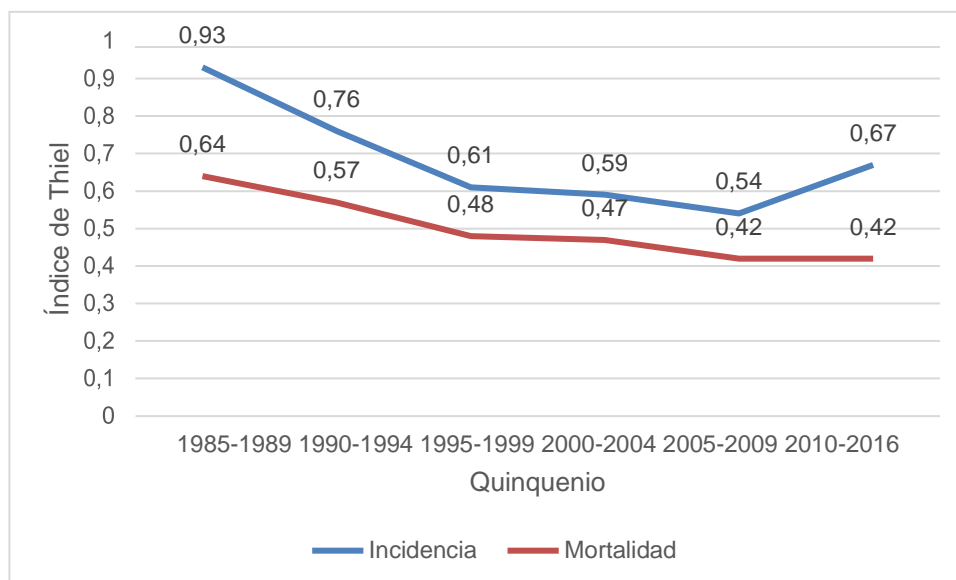
Para cumplir con la intención declarada en el párrafo anterior, se analizó en un primer momento el grado de desigualdad geográfica en la incidencia y mortalidad por cáncer de próstata por medio de la estimación del índice de Thiel y luego, se procedió a cuantificar el nivel de asociación entre las tasas de incidencia y mortalidad a nivel nacional y sus determinantes sociales, con el fin de formular hipótesis que permitan explicar a qué se debe el comportamiento de la misma, para ello, se emplean las técnicas de regresión espacial detalladas en el apartado metodológico.

Las técnicas de regresión permiten visualizar la distribución geográfica de las variables, estimar la presencia de clústeres y la heterogeneidad en su comportamiento en el espacio y de esta manera desarrollar modelos que brinden explicación a estos comportamientos.

3.1. Desigualdad de la incidencia y mortalidad del cáncer de próstata en Costa Rica.

Con el fin de estimar la desigualdad en la distribución de la incidencia y mortalidad del cáncer de próstata en Costa Rica, se procede a calcular el Índice de Thiel para cada uno de los quinquenios de análisis en este estudio. Los valores obtenidos con la realización del índice de Thiel oscilan en una escala entre cero y 1, donde, cero es la perfecta igualdad y 1 la perfecta desigualdad en términos de distribución de las tasas brutas. Según la medición que se realizó para efectos de este trabajo, la Figura 39 muestra una tendencia generalizada de forma descendente.

Figura 39. Tendencia de desigualdad medida por el índice Thiel en la incidencia y mortalidad del cáncer de próstata, Costa Rica: 1985–2016.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Con base en los resultados del índice, todos los quinquenios presentan altos niveles de desigualdad en la forma en que se distribuyen las tasas brutas del cáncer de próstata en Costa Rica, indicando que tanto la incidencia como la mortalidad no se comporta de manera equitativa entre los cantones. Es notable que durante el último quinquenio de estudio la incidencia presenta un incremento en la desigualdad mientras que la mortalidad se mantiene constante en comparación con el quinquenio anterior. Un incremento de la tasa de incidencia de este cáncer fue reportado por el Ministerio de Salud en el año 2015, lo que hace suponer, según el valor de desigualdad del índice de Thiel (0,67) que la distribución de dicho incremento en nuevos casos no fue uniforme en el resto del país, sino que, se concentró más en unos cantones que en otros, sin embargo, el índice de Thiel, no permite identificar en cuales zonas es que se dan esas concentraciones, por ello, es necesario la aplicación de técnicas espaciales de correlación para identificar donde se ubican esas desigualdades.

La disminución de las inequidades según Elizondo Almeida (1993), se debe a la reforma sanitaria impulsada por la CCSS a inicios de 1990, la cual se encuentra

definida dentro de los principios de universalidad e integridad de la atención, la equidad en la prestación de los servicios. La reforma de la Caja Costarricense de seguro social fue una propuesta de readecuación del modelo de atención primaria con el propósito de ofrecer atención en primer nivel a toda la población costarricense; como pilares fundamentales se realizaron esfuerzos en mejorar el acceso, la calidad y la cobertura de los servicios de salud.

En relación con lo anterior, el estudio presentado por Rosero-Bixby (2004), muestra como el acceso a los servicios de salud ha mejorado a partir de la puesta en marcha de la reforma del sector salud, disminuyendo la inequidad a los servicios, sin embargo, la investigación concluye que el nivel de acceso no se distribuye de forma homogénea en el territorio nacional. En esa línea de análisis, según los valores estimados para este trabajo sigue habiendo una fuerte desigualdad en la distribución de la incidencia y la mortalidad, siendo más alta la desigualdad en la incidencia en comparación con la mortalidad, esto se debe a que una gran parte de la población cuenta con un limitado acceso a los sistemas de diagnóstico temprano, siendo más común las técnicas de prevención y diagnóstico oportuno en áreas más desarrolladas del país, mientras que para la mortalidad, la persona si necesita un diagnóstico forense o un registro hospitalario que sustente la causa de la muerte, lo que disminuye la desigualdad en la distribución.

Por lo anterior, se hace necesario realizar procedimientos de modelado de variables espaciales para identificar cuáles son las zonas en las que esas desigualdades requieren de mayor atención para la atención eficiente del cáncer de próstata. En esa línea, estudios realizados en Estados Unidos por Jamal et al. (2019), reportan que el cáncer de próstata es una enfermedad que no presenta una distribución geográfica homogénea y que es de importancia para su entendimiento la forma en que el contexto geográfico puede influir en el impacto de la patología en la población de hombres. Para ello, se procede con la creación de modelos de regresión que permitan concluir sobre la forma en que la enfermedad se distribuye en Costa Rica.

3.2. Probabilidad de ocurrencia del cáncer de próstata según el acceso geográfico a los servicios de salud

Se optó por un modelo de regresión de Poisson ya que, los coeficientes productos del procedimiento permiten estimar el riesgo relativo (RR) de la variable dependiente en función de las variables independientes o explicativas. Con la función *offset*, se pudo agregar los casos controlados por la población de cada cantón, con lo cual, la población utilizada a mitad del último quinquenio se toma como una variable más de análisis, esto según lo requiere el modelo de Poisson para realizar estudios ecológicos, lo que permite entender el riesgo de enfermarse o morir según las variables explicativas.

Esta regresión fue modelada a nivel cantonal para la serie de datos de mortalidad e incidencia para el periodo 2010-2016. Se utilizaron las variables: rural/urbano (esta variable se incluyó de forma dicotómica donde 0= urbano y 1=rural; el punto de corte de la serie de datos fue el percentil 75), condición de aseguramiento, acceso a internet, porcentaje de red vial pavimentada, habitantes por EBAIS, Índice de Conocimiento e Índice de Esperanza de Vida; como variables explicativas del modelo.

Los valores explicativos del modelo se obtienen como R^2 , el cual indica la variabilidad del cáncer según el modelo en su conjunto basado en el comportamiento de la variable independiente en función de las explicativas. En cuanto a la explicación que aporta cada una de las variables, se presenta el "Valor p", que es una prueba de hipótesis que valida el efecto de las variables explicativas sobre la variable dependiente, se espera que el valor sea diferente de cero para que la variable independiente pueda explicar el fenómeno de estudio.

Por su parte, la columna *Odds ratio* indica la probabilidad de ocurrencia de un evento en función de la probabilidad que el mismo no ocurra, es decir, permite la asociación entre dos variables (Cárdenas, 2015).

3.2.1. Probabilidad de ocurrencia de la incidencia del cáncer de próstata

El modelo toma en cuenta todas las variables anteriormente indicadas como explicativas y estas en su conjunto tienen R^2 de 0,79012. Es decir, el modelo explica 79% de la variabilidad de la incidencia.

Se omite para esta regresión la variable Índice de Esperanza de Vida, pues la misma da un *odds ratio* de 17,5 con un intervalo de confianza muy amplio (IC 95%: -0,05 - 623,0).

En este caso, hay dos variables significativas: rural/urbano y porcentaje de red vial bajo un nivel de significancia de 0,10 (Ver Tabla 11). Estas variaciones se deben simplemente a que en un modelo con más variables siempre va a suceder que unas variables explican el fenómeno más que otras, ya que están más relacionadas con la variable dependiente, esto no quiere decir que se deban descartar las demás variables para realizar otros procedimientos.

Tabla 11. Modelo de regresión de Poisson para explicar la incidencia del cáncer de próstata. Costa Rica: 2010-2016

Coeficiente	Odds ratio	Valor p
Rural/urbano	1,345	0,095
Aseguramiento	1,000	0,112
Internet	1,000	0,743
Red Vial	1,700	0,025
Hab/EBAIS	1,807	0,232
Índice Conocimiento	0,601	0,652

Fuente: elaboración propia, 2020.

El porcentaje de red vial pavimentado como variable que mide la tanto una condición económica del cantón, así como el acceso físico a los servicios de salud figura como de importancia significativa en el modelo, el resultado es similar al reportado por Dasgupta et al. (2019), quienes informan que las condiciones geográficas, que influyen en el tiempo de traslado y distancia de un grupo poblacional al centro de atención médica repercuten en las variaciones espaciales de la detección del cáncer de próstata. El riesgo estimado indica que por cada punto porcentual que se altere la condición de red vial, habrá una variación en de 1,7% en la incidencia cáncer, es decir, si un cantón mejora su condición de red vial en un 1%, la incidencia de cáncer puede aumentar en un 1,7%, ya que se pueden aplicar de forma adecuada técnicas de detección.

Se observa por su parte que la condición rural/urbano es una de las variables que mejor explica el nivel de riesgo, lo cual indica que, según la zona de residencia, se puede aumentar o disminuir el riesgo de detección del cáncer, para efectos de este trabajo, se

observa que por cada unidad que aumente la ruralidad de la zona de residencia, el riesgo de enfermarse por cáncer de próstata se incrementa en un 1,3%, esto concuerda con los hallazgos de Laclé Murray (1999), sobre la diferencia que existe en Costa Rica en el uso y acceso de los servicios de salud dependiendo de la condición rural o urbana de la zona, además, según los hallazgos de Barahona-Urbina (2011), factores como el aumento del gasto público en salud permite cubrir la demanda de los servicios, lo que se contribuye a aumentar la calidad de vida de la población por medio de los diagnósticos oportunos de las enfermedades.

La condición de aseguramiento se relaciona de forma positiva con la incidencia, siendo una de las variables que más influencia tiene en el modelo de regresión ($p= 0,112$), lo cual es coherente con el supuesto de que las personas al contar con alguna forma de protección del seguro social tienen la posibilidad de acceder a los servicios ofrecidos por la CCSS y por tanto, tienen mayor probabilidad de ser diagnosticados.

Por último, la variable Índice de Conocimiento indica que, a mayor nivel educativo en el cantón mayor es el riesgo de incidencia de cáncer, lo cual concuerda con los resultados de Novoa, Anguita, Badilla, Aliaga y Reyes (2014), quienes determinaron que el nivel educacional es un determinante para la detección temprana de cáncer de próstata. Incluso, advierten que el nivel de conocimiento se relaciona con una preocupación de realizarse los exámenes de detección de la enfermedad en una edad más temprana. Según los autores, un bajo nivel educacional se relaciona con una mayor mortalidad, mientras que un alto nivel en educación podría incrementar las tasas de incidencia. Así mismo, las personas con un alto nivel de educación en Costa Rica se encuentran tradicionalmente más concentradas en las zonas desarrolladas del país, ya que son estos lugares lo que ofrecen mejores condiciones de empleo y residencia para este perfil de población, lo que podría explicar de alguna manera, la forma en que la enfermedad se distribuye.

3.2.2. Probabilidad de ocurrencia de la mortalidad por cáncer de próstata

Tomando en cuenta las mismas variables que se emplearon el subapartado anterior, la regresión aporta un R^2 de 0,81469. El valor anterior explica que el 81% de la variabilidad de la mortalidad.

En este caso, solamente dos variables son significativas: Habitantes por EBAIS e Índice de conocimiento bajo un nivel de significancia de 0,10 (Ver Tabla 12).

Tabla 12. Modelo de regresión de Poisson para explicar la mortalidad del cáncer de próstata. Costa Rica: 2010-2016

Coefficiente	Odd ratios	Valor p
Rural/urbano	1,026	0,720
Aseguramiento	1,000	0,633
Internet	1,000	0,399
Red Vial	0,991	0,945
Hab/EBAIS	1,495	0,086
Índice Conocimiento	4,614	0,013

Fuente: elaboración propia, 2020.

Se concluye con los datos de la tabla anterior que la variable Índice de Conocimiento (IC), es una de las variables más significativas del modelo, teniendo una relación que cada unidad que descienda un cantón en el IC, el riesgo de mortalidad por cáncer se incrementa en un 4%. Lo anterior cobra sentido ya que según la UNESCO (2019), los elementos que componen el índice de conocimiento influyen en que las poblaciones presenten una mayor actitud de gozar de una vida saludable, por tanto, son personas más preocupadas por atender sus problemas de salud. Además, según los hallazgos en otra investigación realizada por Novoa et al. (2014), las poblaciones con menor nivel educacional se relacionan con altas tasas de mortalidad por cáncer de próstata ya que inician de una forma tardía los controles para el tratamiento de la enfermedad, y por lo general, la edad de inicio era más tardía.

La variable habitantes por EBAIS muestra una fuerte asociación con el riesgo de morir por cáncer de próstata, por cada punto que se aumenta en habitantes por EBAIS, el riesgo de morir por cáncer de próstata se incrementa en 1,5. Esto puede explicarse con el tiempo de atención en función de la demanda, donde a mayor demanda de los

servicios de salud, mayores serán los tiempos de respuesta del sistema de seguridad social.

Al igual que en el subapartado anterior, según los datos en la columna odds ratio, las variables rural/urbano y aseguramiento explican el comportamiento del riesgo de muerte de cáncer ya que relacionan la zona de residencia con el grado de cobertura de los servicios de salud. Se suma a esta explicación la variable acceso a internet, la cual es un indicador de desarrollo para efectos de este trabajo, estos resultados concuerdan en gran medida con los presentados por Dasgupta et al. (2019), Quesada y Bolaños Acuña (2019) y Jamal et al. (2005), los cuales logran demostrar que la variabilidad de las tasas de incidencia de cáncer se encuentra en gran medida relacionado con los factores geográficos que pueden ser limitantes de la población en tomas como la prevención, detección y el tratamiento de esta patología.

3.3 Análisis del riesgo espacial de cáncer de próstata

Al igual que en el modelo anterior, este análisis es realizado para el último quinquenio de estudio (2010-2016). Se utiliza el procedimiento de la regresión geográfica ponderada, en este modelo se asume que la relación entre las variables varía dependiendo de su ubicación en el área de estudio (Soto Estrada, 2013). Su principal objetivo es ofrecer una alta capacidad explicativa con un número bajo de variables independientes, y que las mismas sean fáciles de obtener (Gutiérrez-Puebla, García- Palomares y Daniel-Cardozo, 2012), y para efectos de este trabajo, que dichas variables se relacionan para explicar la distribución del cáncer de próstata a nivel nacional.

La regresión geográfica es apropiada cuando espacialmente se logra identificar la presencia de conglomerados (Clusters). Se excluye del modelo GWR cualquier variable complementaria regional (*dummy*), para efectos de este trabajo se ha excluido la variable de urbanidad, ya que éstas crearán problemas de multicolinealidad local y no se necesitan con GWR.

Es importante indicar que el espacio geográfico, al ser un elemento en el que intervienen múltiples factores tanto sociales, económicos, culturales, como geofísicos,

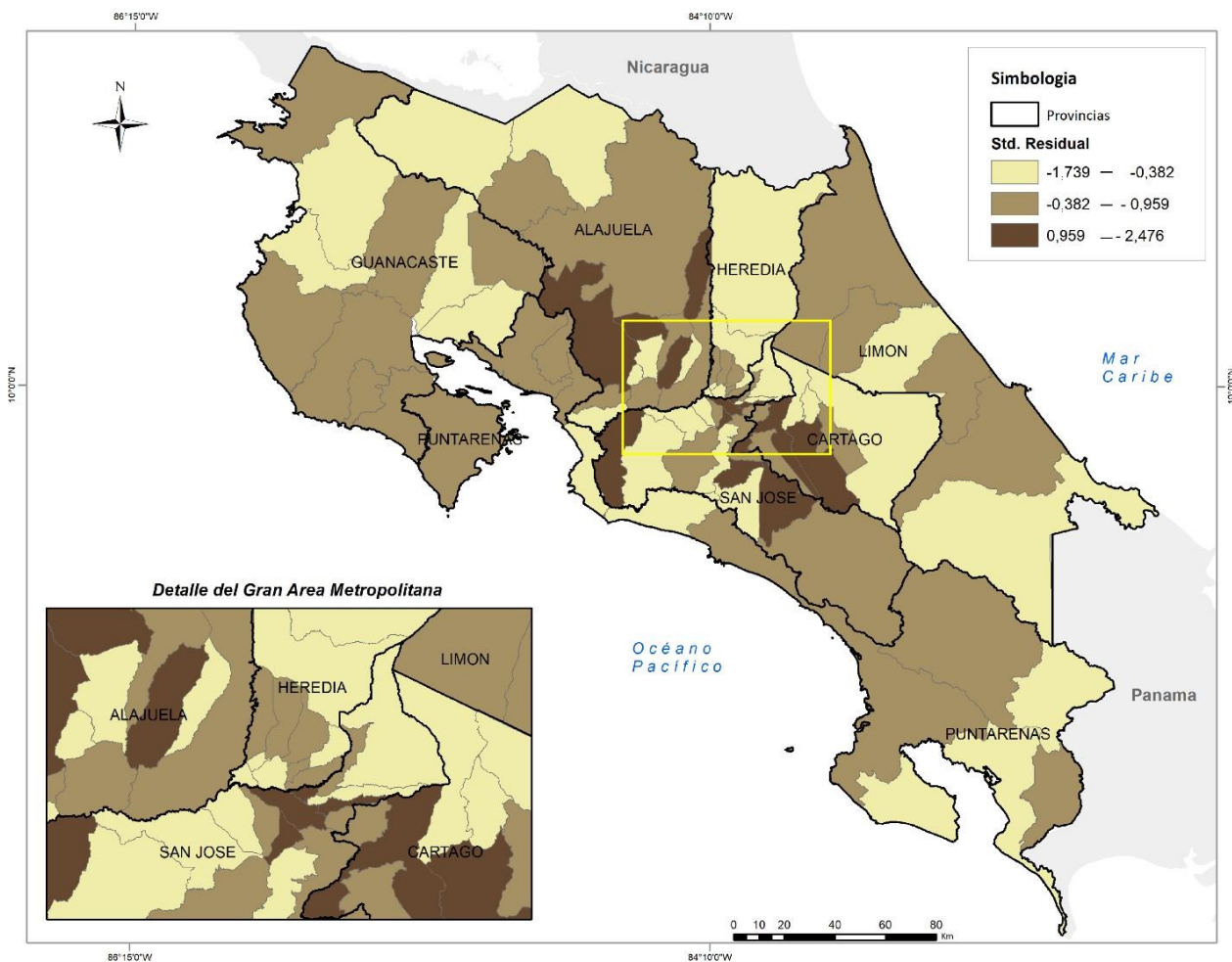
es muy heterogéneo, por lo que el modelo explicativo podría funcionar mejor en ciertas zonas del país que en otras y algunas variables importar más en ciertas regiones que en otras o incluso tener efectos opuestos según lo advierte el manual de ArcGIS (ESRI, 2018), esto depende de la información disponible en cada unidad territorial, así como de los elementos del entorno espacial. Teniendo en cuenta esta limitación, la GWR permite estimar qué tan bien se ajusta el modelo a la distribución espacial de los datos gracias al cálculo de los valores observados y estimados.

Se procede a mapear los residuos estándar resultantes del modelo, los cantones donde las tasas fueron menor a lo esperado se señalan con color amarillo, en los que la tasa esperada es similar al valor observado, se indica con color café claro; y por el contrario, donde las tasas son mayores a las esperadas se representan con color café oscuro.

La metodología de aplicación de la GWR aconseja siempre comenzar el análisis con el complemento del modelo lineal global de Mínimos cuadrados ordinarios (OLS por sus siglas en inglés), que permite evaluar si la regresión es un método apropiado para el análisis, dada la estructura de los datos y el modelo que se implementará (ESRI, 2018). Este procedimiento indica cuál es el grado en que las variables explicativas pueden relacionarse con la variable independiente, para efectos de este estudio, el modelo logra explicar en un 68.3% la incidencia (R^2 ajustado= 0,682641) y con las mismas variables explicativas, un 92.8% (R^2 ajustado= 0,928492) de la mortalidad.

La Figura 40, muestra la distribución de la tasa estándar de incidencia esperada versus la tasa de incidencia estandarizada para el periodo 2010-2016.

Figura 40. Tasa estándar observada vs. tasa estándar esperada de incidencia por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016.

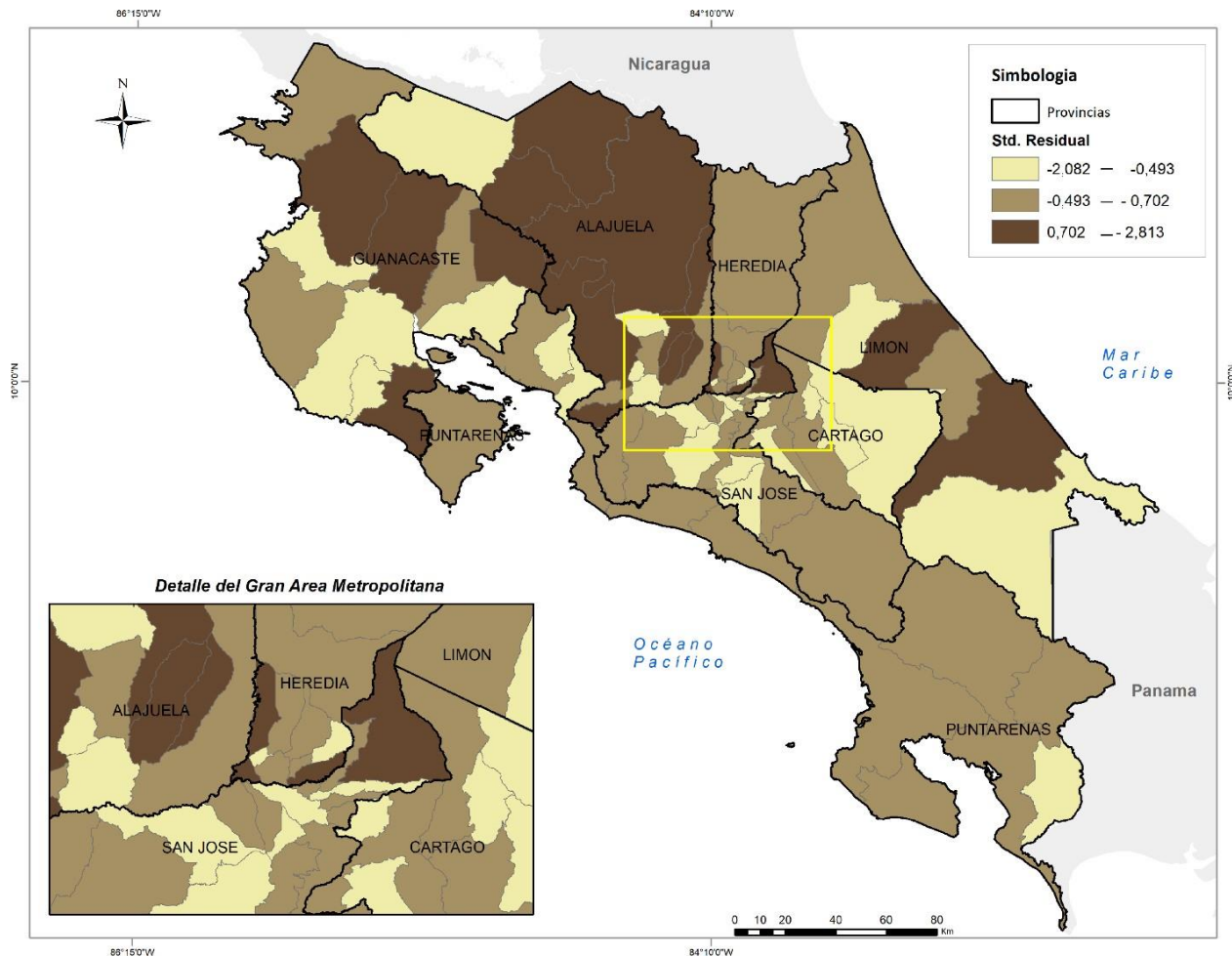


Fuente: elaboración propia, 2020.

La regresión muestra como la distribución de la tasa no es homogénea en todo el territorio. Son principalmente los cantones que se ubican alrededor del Gran Área Metropolitana son lo que presentan un riesgo de padecer cáncer de próstata mayor a lo esperado por el modelo, esto se podría deber a que conforme se aleja un cantón de la región central (la cual cuenta con el mayor desarrollo), es más limitado el acceso a los servicios de salud. Se destacan varios conglomerados espaciales donde la tasa observada fue próxima a la tasa esperada, por lo que en estas zonas el conjunto de variables logra dar una razonable explicación a la tasa estándar de incidencia, es decir, el riesgo de cáncer de próstata es similar a lo predicho por el modelo.

En la siguiente figura (Figura 41), se aprecia la distribución de la tasa estándar observada en comparación con la probabilidad estandarizada de mortalidad por cáncer de próstata.

Figura 41. Tasa estándar observada vs. tasa estándar esperada de mortalidad por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016.



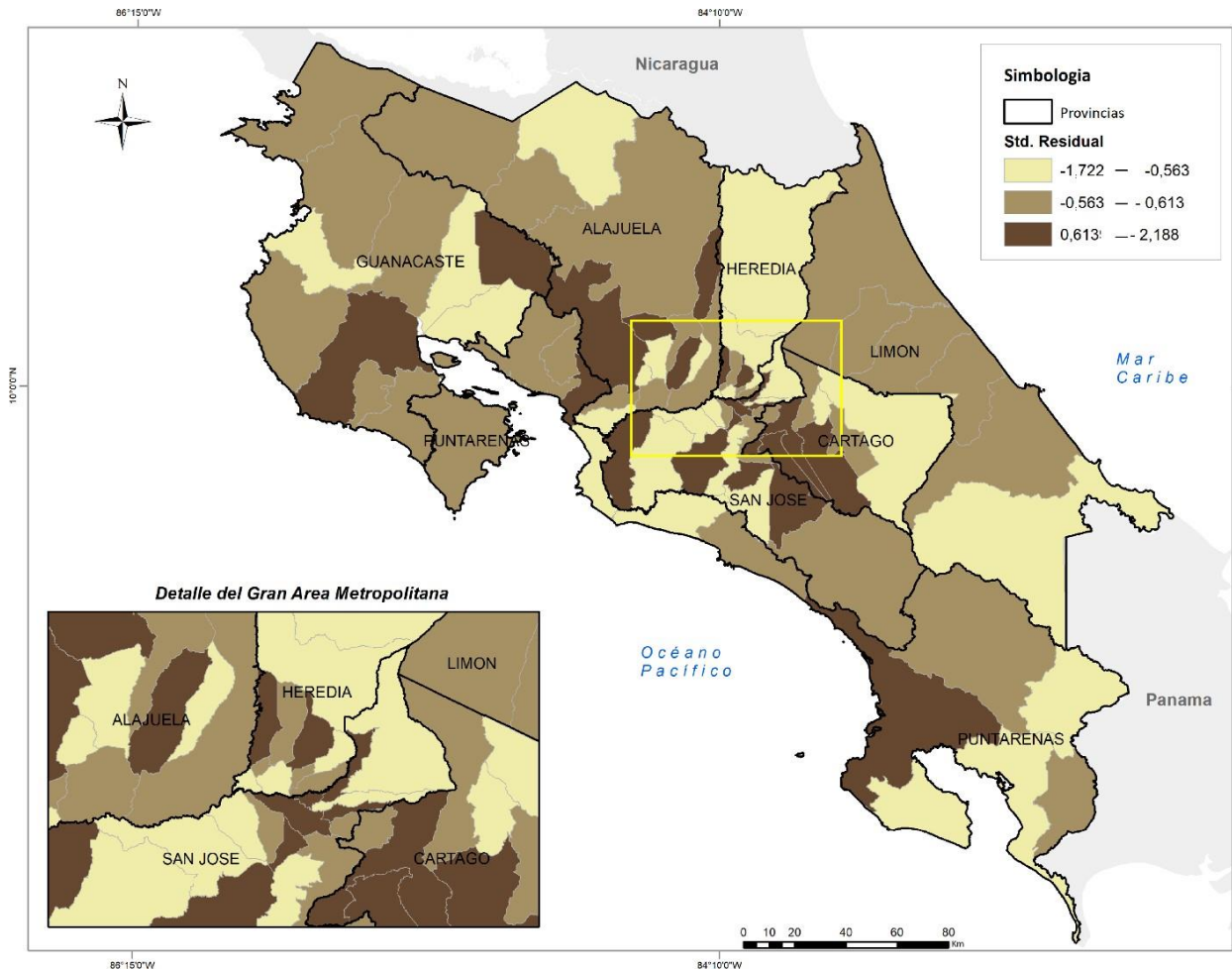
Fuente: elaboración propia, 2020.

Claramente se distingue un conglomerado espacial hacia el norte del país en donde la tasa estándar observada fue mayor a lo predicho por el modelo, es decir, el riesgo de morir por cáncer de próstata en esas zonas es mayor a lo esperado, probablemente, esto es debido a las limitaciones de acceso a los servicios de salud para realizarse un adecuado control de la enfermedad. Por otro lado, se distingue del centro hacia el sur del territorio otra gran agrupación de cantones donde el modelo logra explicar la

distribución de las tasas, y de forma aleatoria se distribuyen los cantones en los que el riesgo de morir es menor a lo esperado.

La Figura 42 por su parte muestra los residuos estandarizados para la tasa bruta de incidencia para el último quinquenio de análisis.

Figura 42. Tasa bruta observada vs. tasa bruta esperada de incidencia por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016.



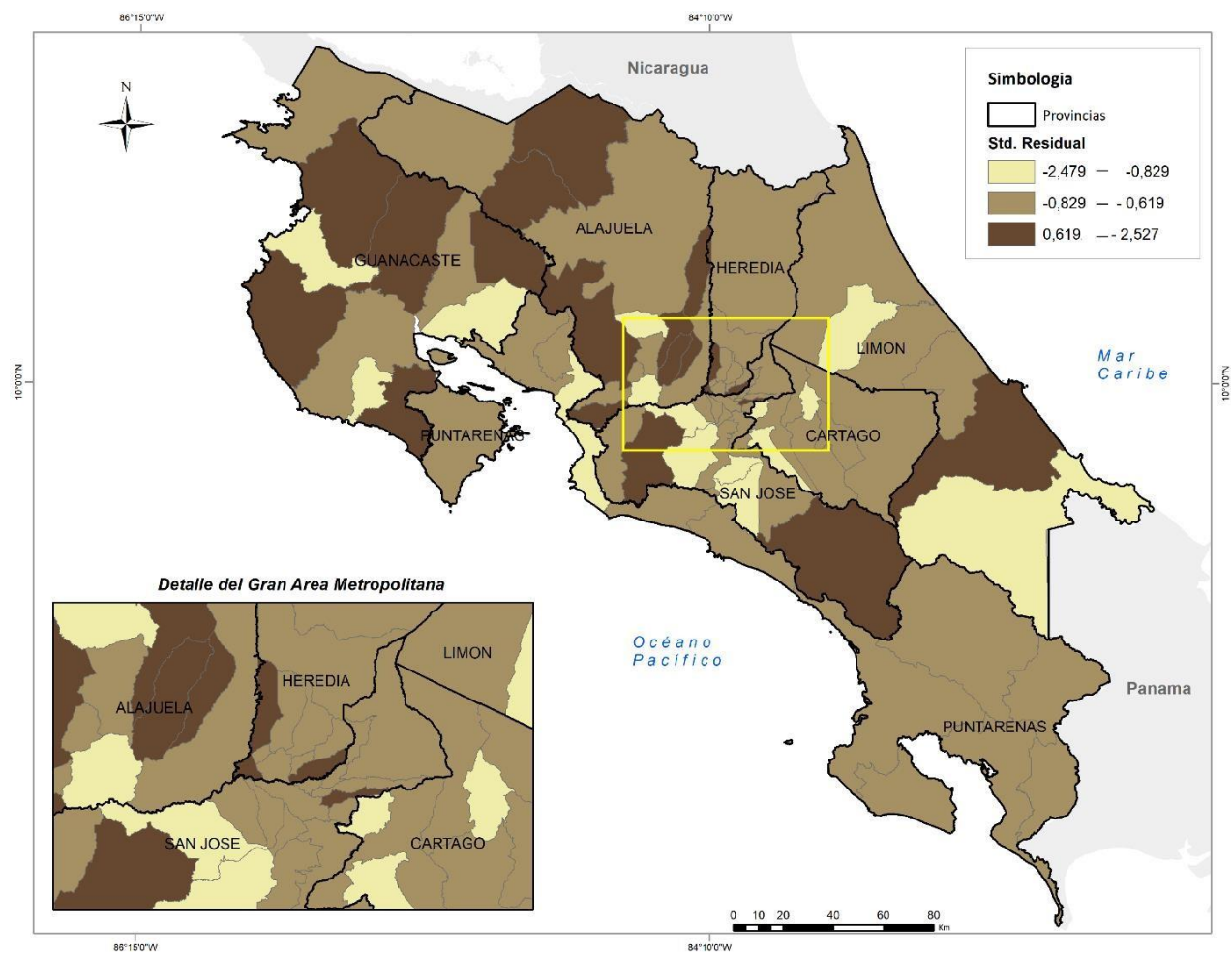
Fuente: elaboración propia, 2020.

Se distingue un patrón espacial aleatorio de las unidades geográficas en donde el riesgo es mayor a lo esperado, sin embargo, se destaca que la mayoría de cantones presentan una distribución de tasas observadas cercanos a los esperados, por lo que el riesgo de enfermarse de cáncer de próstata es explicado satisfactoriamente por el modelo. Se destaca que la mayoría de los cantones en donde el riesgo en cuanto a incidencia es mayor a la esperado se ubican cercanos al centro de país.

Lastimosamente, el modelo no permite inferir sobre cuáles son las posibles causas que puedan explicar este fenómeno, para ello, es necesario una revisión de bibliografía sobre variables exploratorias que puedan dotar de mayor robustez el modelo y explicar la distribución de la incidencia, lo cual no es la intención de análisis de esta investigación.

La Figura 43, muestra los residuos estándar de la regresión GWR con las tasas brutas de mortalidad para el periodo 2010- 2016.

Figura 43. Tasa bruta observada vs. tasa bruta esperada de mortalidad por cáncer de próstata según GWR. Costa Rica: 2010-2016.



Fuente: elaboración propia, 2020.

Claramente se observa que en este proceso que la mayoría de los cantones se encuentran identificados con el color café claro, esto indica que los casos observados son cercanos o próximos a los esperados según el modelado de las variables

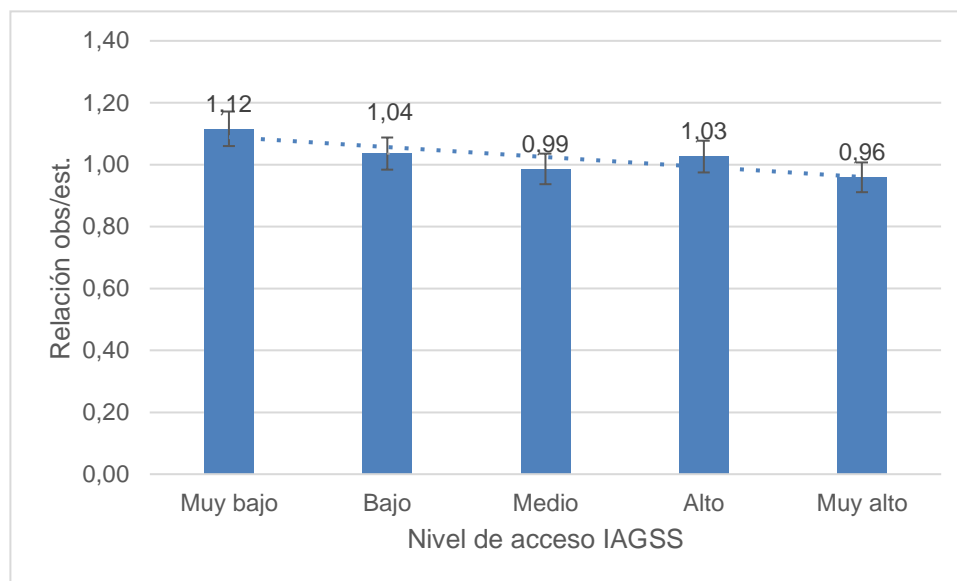
explicativas en relación con la tasa bruta de mortalidad como variable dependiente, por lo tanto, el conjunto de variables explicativas seleccionadas para medir el acceso geográfico a los servicios de salud explica satisfactoriamente la distribución del nivel de riesgo de morir por cáncer de próstata en el país.

Cabe destacar que en la zona norte se presentan algunos cantones donde el riesgo es mayor de lo esperado; patrón que se repite tanto al analizar las tasas brutas como estándar de mortalidad, por lo que son necesarios estudios particulares que expliquen a que se debe este comportamiento.

3.4. Relación entre accesibilidad geográfica a los servicios de salud y la mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica.

La Figura 44 muestra la relación entre el IME de mortalidad, para el quinquenio 2010-2016 según nivel de acceso geográfico a los servicios de salud.

Figura 44. Costa Rica: Análisis del IME por rango de acceso a los servicios de salud según IAGSS, 2010-2016.



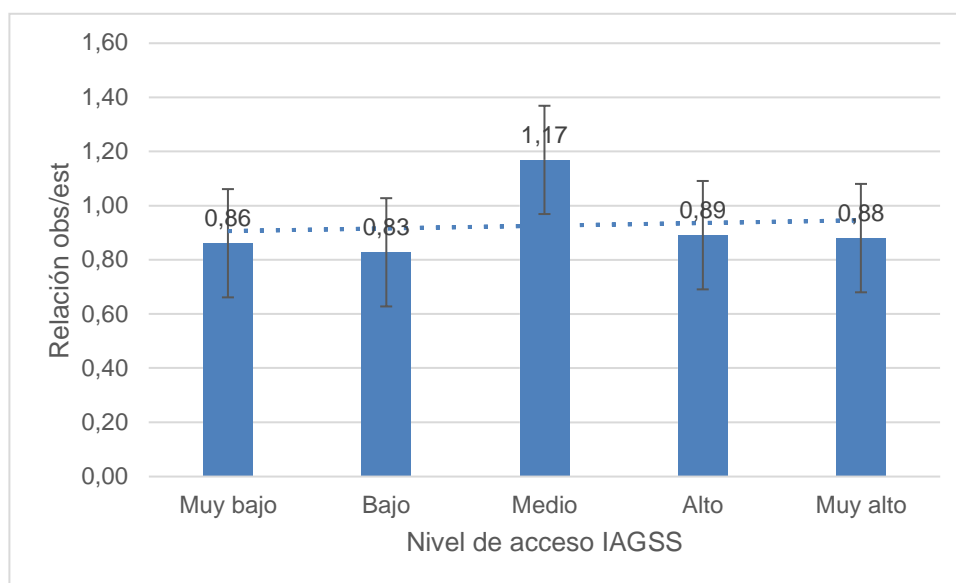
Fuente: elaboración propia, 2020.

En la figura se observa como la relación entre lo observado y lo esperado posee una tendencia decreciente según se incrementa el nivel de acceso a los servicios de salud. Lo anterior sirve para aprobar la hipótesis inicial de este trabajo, en la cual se presume

que la mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica está relacionada con la accesibilidad geográfica a los servicios de salud, en donde mayor sea el acceso por cantón, menor será la razón de defunciones a causa de esta enfermedad.

La Figura 45, muestra el índice de incidencia estandarizado por rango de acceso para el mismo periodo.

Figura 45. Costa Rica: Análisis del IIE por rango de acceso a los servicios de salud según IAGSS, 2010-2016.



Fuente: elaboración propia, 2020.

Se aprecia que la distribución de la incidencia por cáncer de próstata según índice de acceso geográfico a los servicios de salud posee una tendencia estable para el periodo, lo que es resultado de la universalización de la cobertura de la atención primaria de salud impulsada por la CCSS, estos resultados concuerdan con los presentados por el Ministerio de Salud (2017), en los que indica que dicho comportamiento de la tasa de incidencia de cáncer de próstata puede deberse a una mayor accesibilidad a servicios de salud y exámenes diagnósticos, aunque otros factores también pueden asociarse con esa mayor incidencia, tales como factores genéticos, alimentación, nivel de conocimiento de la población y la exposición a determinados factores de riesgo, para poder llegar a esas conclusiones, son necesarios estudios locales y clínicos sobre los factores determinantes de la incidencia en ciertas regiones del país.

En todo caso, se concluye que el modelo propuesto para analizar la categoría de acceso geográfico a los servicios de salud, es más óptimo para explicar la mortalidad por cáncer de próstata que la incidencia.

3.5 Discusión sobre la relación entre la incidencia y mortalidad por cáncer de próstata y el acceso a los servicios de salud

En los estudios demográficos ha existido siempre una preocupación de cómo comprender la distribución de los diferentes fenómenos que afectan a una población, así como relacionar los diferentes factores que pueden dar explicación a esta distribución. A nivel geográfico, siempre ha existido el interés de saber cómo ciertos fenómenos ocurren de manera distinta en diversas regiones y hasta qué punto las zonas espacialmente cercanas influyen entre sí (Sánchez Peña, 2006).

Para efectos de este trabajo, las variables: rural/urbano, condición de aseguramiento, acceso a internet, porcentaje de red vial pavimentada, habitantes por EBAIS, Índice de Conocimiento e Índice de Esperanza de Vida; -analizadas con mayor detalle en el capítulo anterior-, mostraron claros signos de no estacionalidad, es decir, que a nivel nacional no se distribuyen de igual forma. Se hizo necesario aplicar las técnicas de regresión para ofrecer una prueba de que la variabilidad espacial de las mismas es significativa cuando se intenta explicar el comportamiento del cáncer de próstata.

Los resultados tanto de la regresión de Poisson como la Regresión Ponderada Geográficamente (GWR por sus siglas en inglés), demuestran que las variables seleccionadas logran explicar en gran medida la distribución tanto de las tasas de incidencia como de mortalidad para Costa Rica durante el periodo 2010-2016 en función de las variables de acceso geográfico a los servicios de salud.

Las zonas en que la regresión GWR no pudo explicar la forma en cómo se distribuyen las tasas, podría deberse simplemente a factores muy particulares en cada una de las unidades y que no se hayan contemplado en este modelaje de variables. En cuanto al acceso a los servicios de salud como explicación de las tasas de mortalidad por cáncer de próstata, se evidencia claramente que el modelo se desempeña apropiadamente y logra explicar en su gran mayoría la distribución de la tasa bruta de mortalidad, es decir, las defunciones pueden ser explicadas por las variables independientes.

Es importante realizar la salvedad de que a pesar de que los procedimientos en el tratamiento y modelado de variables contribuyen a realizar conclusiones razonables sobre la distribución de los fenómenos espaciales, los mismos poseen una serie de limitaciones tanto de los métodos por sí mismos, como por la disponibilidad de los datos. Como principal limitante de la aplicación de los modelos se puede indicar que el fenómeno de estudio no se ajuste a las unidades geográficas en las que la información esté disponible, o no ocurra a la escala en que la que tengamos disponibles la información, por ejemplo, información que únicamente se encuentre a nivel de provincia, más de no de cantón. Como segunda limitante, los métodos se han elaborado para modelar datos agregados, en este caso por cantón, lo que puede inferir en una falacia ecológica, es decir, predecir el comportamiento de los individuos a partir de las características de las unidades geográficas en las que habitan (Sánchez Peña, 2006).

A pesar de las limitantes, los modelos de regresión espacial son herramientas valiosas para para estudiar los fenómenos poblacionales, a la vez ayudan a tomar decisiones para la resolución de problemas. Por ejemplo, se puede evidenciar cuáles son las zonas del país que requieren de una mayor priorización por parte de las autoridades en salud para la atención de personas con cáncer de próstata y disminuir la concentración de la tasa de mortalidad y mejorar las condiciones de vida de la población lo cual es un objetivo primordial de la CCSS, para ello, este estudio brinda un conjunto de variable que pueden influir en el nivel de acceso a los servicios de salud. Además, gracias a estos modelos, podemos conocer cuáles son las variables que más influyen en el acceso oportuno a los servicios de salud, ya que, a partir de su identificación, se pueden generar políticas específicas para mejorar los indicadores.

Al igual que en la investigación realizada por Hipp y Chalise (2015), debido a la aplicación de las técnicas empleadas en esta investigación se logró identificar agrupamientos espaciales significativos de las tasas de cáncer a nivel nacional para el último quinquenio de análisis. Además, se logró demostrar cuáles variables predictivas tienen más correlación significativa con la distribución de los eventos de cáncer. En esa línea y de acuerdo con los resultados de autores anteriormente citados, los hallazgos

resaltan la necesidad de comprender el contexto local en la prevención, detección y la atención del cáncer.

Se ubican como zonas de interés para estudios futuros la región central norte del país, la cual destaca en varias ocasiones como la zona en que reporta mayor riesgo de incidencia y de mortalidad por cáncer de próstata, este resultado ya ha sido reportados con anterioridad por el Ministerio de Salud (2017) e indicados también por Landoverde citado por Quesada Bolaños (2019), quienes señalan esa región del país con altas tasas de otros cánceres. Según Morales et al. (2010), esta zona ha sido tradicionalmente una región dedicada a las actividades agropecuarias, y que además, presenta importantes flujos de migración de personas indocumentadas que no poseen acceso a los servicios básicos de atención médica, pues muchas de esas personas trabajan en condición irregular y no poseen seguro social.

Por último, este trabajo comprueba la hipótesis que plantea el Ministerio de Salud (2015) en su publicación “Situación Epidemiológica del Cáncer”, en la cual se indica que la diferencia entre los comportamientos de las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer en la población masculina se debe a los niveles de acceso a los servicios de salud.

IV Capítulo: Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Según el Ministerio de Salud (2012, p.29), en el plan Nacional para la Prevención y Control del Cáncer, “la cantidad de casos de cáncer se ha incrementado en un 20% en menos de una década, lo que supone cerca de 12 millones de nuevos casos de cáncer al año en el mundo”. En Costa Rica, es una de las patologías que más muertes ha cobrado en la población de hombres en los tiempos actuales.

El propósito de esta investigación fue conocer el comportamiento de las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica para el periodo 1985-2016 y concluir si los patrones identificados podrían estar relacionados con la accesibilidad geográfica a los servicios de salud a nivel cantonal

Se logró analizar por medio del estudio de las tasas, cuál fue el comportamiento de la incidencia y mortalidad por cáncer de próstata en Costa Rica para el periodo comprendido entre 1985 y 2016, llegando a la conclusión de que ambos indicadores presentan un aumento constante en la población de hombres, lo cual concuerda con los planteamientos establecidos por el Ministerio de Salud para el 2017 en el estudio sobre el panorama nacional de cáncer.

De forma general durante el periodo analizado, los conglomerados espaciales identificados con alto riesgo de cáncer se ubican en las zonas periféricas del país, mientras que los cantones de la región central del país presentan niveles de riesgo relativamente bajos en comparación con el total del país. En su mayoría los cantones que presentan un alto riesgo de incidencia y mortalidad se caracterizan por ser rurales. Su población mayoritariamente se dedicada a las actividades agrícolas, y poseen un crecimiento poblacional relativamente lento. Mientras tanto, otros grupos de cantones se caracterizan por ser mayoritariamente urbanos con alta densidad de población, y cuentan con un IDH medio bajo; este patrón es observado durante todos los quinquenios estudiados.

Los incrementos en las tasas de incidencia a nivel nacional según el Ministerio de Salud (2017), pueden estar relacionadas directamente con el envejecimiento de la población,

mejoras en las técnicas diagnósticas, programas de detección precoz y una mayor información a la población. Mientras tanto, las tasas de incidencia pueden estar relacionadas con factores que afecten la oportuna intervención del sistema de salud en la población que ha sido diagnosticada con cáncer, bajo este principio, se creó el Índice de Acceso Geográfico a los Servicios de Salud, a partir de la información disponible y que según la literatura consultada se relaciona con desarrollo y condiciones que faciliten la atención de los servicios de salud.

Con la construcción del indicador de acceso empleado en este trabajo, se logró demostrar que a nivel espacial las variables que explican el acceso a los servicios de salud, no se distribuyen de forma equitativa en el país, lo que se convierte en barreras y facilitadores de acceso cuando las mismas se encuentran presentes o ausentes. Según Barahona-Urbina (2011), las diferencias espaciales inciden directamente en la calidad de los invocados.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las variables que presentan mejores condiciones en cuanto a su representación espacial son el Índice de Conocimiento y Nivel de Aseguramiento, donde casi todos los cantones del país para el último quinquenio se ubican en las categorías alto-muy alto, siendo realmente escasas las unidades geográficas con categorías bajas. Por otra parte, las variables: rural/urbano, acceso a internet, porcentaje de red vial pavimentada, habitantes por EBAIS e Índice de esperanza de vida, se distribuyen de forma muy heterogénea. Los conglomerados donde las variables ocupan mejores calificaciones se ubican hacia la zona central del país, lo cual refuerza los supuestos de Beverinotti, Chang, Corrales y Vargas (2014), quienes exponen que esta zona de Costa Rica tradicionalmente se ha beneficiado en el mejoramiento de las condiciones que impactan en la calidad de vida de la población, por lo que es la zona de país con mejores indicadores económicos y sociales y por tanto más desarrollada en comparación con el resto de las regiones de Costa Rica.

Se concluye que la distribución del acceso geográfico a los servicios de salud no es equitativa en los cantones, ya que tan solo el 34% de los cantones presenta un acceso alto. Además, existe un claro patrón que indica que los cantones con mejor acceso se ubican hacia el centro, mientras que el acceso a los servicios de salud disminuye

conforme se alejan los cantones del centro del país, es decir, la periferia de Costa Rica es la que cuenta con la mayor limitación en cuanto al acceso, estas zonas son principalmente cantones limítrofes y costeros, dedicados a la actividad agrícola y con presencia de un flujos migratorios en condición irregular (Morales, Acuña y Li Wing-Ching, 2010).

Los resultados obtenidos nos permiten concluir que el acceso geográfico los servicios de salud se puede relacionar con las tasas de incidencia y mortalidad en Costa Rica para el quinquenio 2010-2016. Por lo tanto, la modificación de las variables que componen el indicador puede alterar el comportamiento de las tasas, siendo aquellas con especial importancia: la condición de aseguramiento, la zona de residencia y el índice de conocimiento. Los resultados concuerdan con lo declarado por la Organización Panamericana de la Salud y la OMS (s.f.) sobre que, al mejorar el acceso a la atención, se contribuye disminuir las tasas de incidencia y mortalidad en las poblaciones.

No obstante, este trabajo presenta una serie de limitantes que deben ser consideradas, la primera de ellas se refiere a la escala de los datos disponible, pues según Santamaria-Ulloa y Valverde-Manzanares (2018), lo ideal en estos casos sería trabajar a nivel de distrito como unidad geográfica de estudio, esto permite considerar las diferencias en cuanto al comportamiento de la patología a lo interno del cantón.

En cuanto la integridad de las bases de datos, en Costa Rica no existe una cultura adecuada para el diseño, creación y manejo de bases de datos que permita realizar comparaciones fácilmente entre las bases datos y menos que incorpore la variable espacial, incluso, a lo interno de las instituciones como el Ministerio de Salud y el Registro Nacional de Tumores se tienen formas poco estandarizadas de llevar el registro de los datos de forma temporal, por lo que el trabajo para procesar los datos, demuestra algunos registros debieron omitirse en el procedimiento pues no eran compatibles con los criterios utilizados en para elaborar las estimaciones, tal y como se mencionó en el trabajo, algunos registros en las bases de datos no tenían una edad asignada para estimar las tasas estandarizadas.

La última limitante significativa, se relaciona con la inexistencia de los bases de datos para realizar estudios con una perspectiva histórica con el objetivo de analizar las relaciones entre las variables explicativas y las tasas de incidencia y morbilidad en todos los quinquenios, pues algunas variables como el acceso a internet, la red vial pavimentada el Índice de Conocimiento y el Índice de Esperanza de Vida, no están disponibles para los quinquenios más antiguos del análisis.

5.2 Recomendaciones

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, así como las limitaciones que se detectaron en el estudio, se recomienda, profundizar en el análisis particular de los cantones de Costa Rica, tomando como base aquellos que tuvieron tasas de incidencia y mortalidad mayores a lo esperado. Estos cantones presentan una mayor probabilidad de que su población de hombres pueda enfermar y morir por cáncer de próstata, por lo que es necesario conocer si el comportamiento a lo interno del cantón, ya sea a nivel de distrito o barrio, es uniforme o presenta heterogeneidad en cuanto al comportamiento de la enfermedad.

Además, a pesar de que existe una reforma de la CCSS en cuanto al mejoramiento de la cobertura de los servicios de salud, el nivel de aseguramiento y el número de habitantes por EBAIS, son dos variables claves altamente relacionadas a las tasas de mortalidad por cáncer de próstata, por lo que se debe continuar impulsando estrategias enfocadas en zonas con altas tasas de mortalidad por esta patología con la intención de disminuir el riesgo de muerte.

Según la Organización Internacional para las Migraciones (OIM, 2020, párr. 2),

los migrantes y poblaciones móviles se enfrentan a diversos obstáculos a la hora de acceder a los servicios de atención de salud esenciales debido a una serie de factores, entre ellos: su condición de migrantes irregulares, las barreras lingüísticas, la carencia de políticas sanitarias que tengan debidamente en cuenta a los migrantes, y la inaccesibilidad a servicios.

Por lo que se recomienda profundizar en estudios que involucren esta población, ya que las zonas fronterizas, principalmente en la zona norte de Costa Rica, con alto

número de migrantes, presentaron deficiencias en acceso a los servicios de salud y un mayor riesgo de lo esperado de mortalidad por cáncer de próstata.

Se deben impulsar estudios futuros enfocados a comprender el nivel de exposición de las poblaciones ante los factores de riesgo individuales y ambientales que sirvan para explorar distintas causas que pueden tener incidencia en las tasas estudiadas lo que sería, junto con este trabajo, un elemento clave para incorporar en los Planes Nacionales contra el Cáncer, impulsados por el Ministerio de Salud. La calidad de los servicios de salud de atención a las personas y de protección y mejoramiento del hábitat humano debe ser garantizada.

Referencias

- Agost, L. (2016). Análisis de conglomerados espacio-temporales de incidencia del cáncer pediátrico en la provincia de Córdoba, Argentina (2004-2013). *Arch Argent Pediatr*, 114(6), 534-542.
- Alvarado Salas, R. (2003). *Serie cantones de Costa Rica N°2: Regiones y Cantones de Costa Rica* [PDF]. San José, Costa Rica: Dirección de Gestión Municipal, Sección de Investigación y desarrollo. Recuperado de <https://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/proye/regiones-cantones.pdf>
- American Cancer Society. (2019). *Key Statistics for Prostate Cancer: How common is prostate cancer?* [Sitio web]. Recuperado de <https://www.cancer.org/cancer/prostate-cancer/about/key-statistics.html>
- American Cancer Society. (s.f.). Sobre el Cáncer: Factores de riesgo del cáncer de próstata [sitio web]. Recuperado de <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-prostata/causas-riesgos-prevencion/factores-de-riesgo.html>
- Arrieta, E. (07 de noviembre, 2019). Costa Rica debería invertir el triple para superar rezago en infraestructura. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-deberia-invertir-el-triple-para-superar-rezago-en-infraestructura>
- Asociación Española contra el Cáncer. (2018). Incidencia del cáncer de próstata [Sitio Web]. Recuperado de <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/cancer-prostata/pronostico>
- Barahona-Urbina, P. (2011). Factores determinantes de la esperanza de vida en Chile. *Anales de la Facultad de Medicina*, 72(4), 255-259.
- Barcellos, C. (2008). *A Geografia e o Contexto dos Problemas de Saúde*. Río de Janeiro, Brasil: Abrasco.
- Beldarraín, E. y López, J. A. (1999). Contribución al estudio de la bibliografía cubana sobre geografía médica. *Educación Médica Superior*, 13(1), 60-69. Recuperado de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411999000100009&lng=es&tlng=es.

- Beverinotti, J., Chang, J., Corrales, L.F. y Vargas, T. (2014). *Diagnóstico de Crecimiento para Costa Rica*: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de https://www.uned.ac.cr/ocex/images/stories/Di%C3%A1gnostico_de_crecimiento_para_CR-IADB-25-4-15.pdf
- Borja-Aburto, V. H. (2000). Estudios Ecológicos. *Salud pública de México*, 42(6), 533-538. Recuperado de <https://scielosp.org/pdf/spm/2000.v42n6/533-538/es>
- Cárdenas, J. (2015). *Odd ratio: qué es y cómo se interpreta*. Recuperado de <http://networkianos.com/odd-ratio-que-es-como-se-interpreta/#toc-2>
- Castro Mora, A.G. (2017). CCSS cuenta ya con 1043 Ebáis en todo el país [Mensaje en un Blog]. *Caja Costarricense de Seguro Social*. Recuperado de <https://www.ccss.sa.cr/noticia?ccss-cuenta-ya-con-1043-ebais-en-todo-el-pais>
- Celemín, J.P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18, 11-31. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3832/383239099001.pdf>
- Cerda, J. y Valdivia, G. (2007). John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. *Revista Chilena de Infectología*, 24(4). Doi: 10.4067/S0716-10182007000400014
- Chamizo García, H. A. (2013). Las muertes violentas en Costa Rica y sus inequidades geográficas. *Población y Salud en Mesoamérica*, 11(1). Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/psm/article/view/10531/9924>
- Chamizo, H.A. y Behm Ammazzini, I. (2014). Las inequidades geográficas en la mortalidad infantil en Costa Rica, período 2008-2012. *Revista Población y Salud en Mesoamérica*, 12(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/446/44631280008/>

- Cuéllar, L. L. y Gutiérrez, S. T. (2014). Desarrollo de la geografía médica o de la salud en Cuba. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 388-401. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2232/223240764011.pdf>
- Dasgupta, P., Baade, P., Aitken, J., Ralph, N., Chambers, S. y Dunn, J. (2019). Geographical Variations in Prostate Cancer Outcomes: A Systematic Review of International Evidence. *Frontiers in Oncology*, 9(238). Doi: 10.3389/fonc.2019.00238
- Elizondo Almeida, J. (1993). Reforma del sector salud de Costa Rica. *Acta médica costarricense*, 36(1). Recuperado de <https://www.binasss.sa.cr/revistas/amc/v36n1/art2.pdf>
- ESRI. (2018). Conceptos básicos del análisis de regresión [Mensaje en un Blog]. *ArcMap*. Recuperado de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/regression-analysis-basics.htm>
- ESRI. (s.f.a). *Métodos de clasificación de datos* [Sitio web]. Recuperado de <https://pro.ArcGIS.com/es/pro-app/help/mapping/layer-properties/data-classification-methods.htm>
- ESRI. (s.f.b). *Cómo funciona Autocorrelación espacial (I de Moran global)* [Sitio web]. Recuperado de shorturl.at/dkvDR
- Fajardo-Dolci, G., Gutiérrez, J.P. y García-Saisó, S. (2015). Acceso efectivo a los servicios de salud: *operacionalizando* la cobertura universal en salud. *Salud pública Mex*, 57(2), 180-186. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342015000200014&lng=es&tlng=es
- Ferreto, R. y López, J. (2020). Qué es R Software [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.maximaformacion.es/blog-dat/que-es-r-software/>
- Ghebreyesus, T.A. (2017). La salud es un derecho humano fundamental. Organización Mundial de la Salud: Centro de Prensa. Recuperado de <https://www.who.int/mediacentre/news/statements/fundamental-human-right/es/>

- Grupo de Análisis del Programa Especial de Análisis de Salud. (2002). La Estandarización: Un Método Epidemiológico Clásico para la Comparación de Tasas. *Boletín Epidemiológico*, 23(3). Recuperado de https://www.paho.org/spanish/sha/be_v23n3-cover.htm
- Gutiérrez-Puebla, J., García-Palomares, J.C. y Daniel-Cardozo, O. (2012). Regresión Geográficamente Ponderada (GWR) y estimación de la demanda de las estaciones del Metro de Madrid. En *XV Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*. Madrid, España. Recuperado de http://tiq.age-geografia.es/2012_Madrid/ponencia2/GutierrezPuebla_final_par.pdf
- Hipp, J.A. y Chalise, N. (2015). Spatial Analysis and Correlates of County-Level Diabetes Prevalence. *Prev Chronic Dis*, 12, 140404. Doi: <http://dx.doi.org/10.5888/pcd12.140404>
- Instituto Nacional de Cáncer. (s.f). *Diccionario de cáncer*: [Sitio web]. Recuperado de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/estudio-ecologico>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2016). *Panorama demográfico*. Recuperado de <https://www.inec.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/repoblacpanorama2016.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2020). *Población 21 Costa Rica: Densidad de la población proyectada y estimada según provincia, cantón y distrito al 1 de julio de cada año 2016-2018* [Base de datos]. San José, Costa Rica: Autor. Recuperado de <https://www.inec.cr/documento/poblacion-21-costa-rica-densidad-de-la-poblacion-proyectada-y-estimada-segun-provincia>
- Instituto Vasco de Estadística. (s.f.). *Ficha metodológica: Índice de Desarrollo Humano*. Recuperado de https://es.eustat.eus/ci_ci/documentos/datos/PI_metod/IDH_IDH_c.html
- Iñiguez Rojas, L. (1998). Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina. *Cad. Saúde Pública* 14(4), 701-711. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X1998000400012>.

- Iñiguez, L. y Barcellos, C. (2014). La cartografía en salud pública: viejos problemas y nuevas oportunidades. *Revista Do Departamento De Geografía*, (spe), 390-412. doi: <https://doi.org/10.11606/rdg.v0i0.539>
- Jemal, A., Ward, E., Wu, X., Martin, H. J., McLaughlin, C. y Thun, M. (2005). Geographic Patterns of Prostate Cancer Mortality and Variations in Access to Medical Care in the United States. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 14(3). Doi: 10.1158/1055-9965.EPI-04-0522
- Laclé Murray, A. (1999). ¿Existe equidad de acceso a los servicios de salud para el adulto mayor según zona de residencia (urbano/rural)? *Rev. costarric. salud pública*, 8(15), 57-63. Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14291999000200006
- Lizano Araya, M. (2018). *Métodos de clasificación para cartografía cuantitativa* [pdf]. Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Llanos-Hernández, L. (2010). El concepto de territorio y la investigación en las Ciencias Sociales. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 7(3). 207-220. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722010000300001
- Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. (2018). *Metodología cualitativa de evaluación de caminos de bajo tránsito* [pdf]. Recuperado de <https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/851413fe-9054-4ce6-868c-3fedf98c941e/Metodologia+CBT+VERSION+OFICIAL.pdf?MOD=AJPERES>
- Ministerio de Salud Costa Rica. (2012). *Plan Nacional para la prevención y control del cáncer 2011-2017* [1° ed.]. San José. Costa Rica.
- Ministerio de Salud Costa Rica. (2015). *Boletín Estadístico de Mortalidad por Tumores malignos más frecuentes en Costa Rica del año 2014* [pdf]. Recuperado de shorturl.at/dnGJ1

- Ministerio de Salud Pública de Cuba. (2010). *Indicadores Básicos Para el Análisis del Estado de Salud de la Población Fichas Técnicas Definiciones, Interpretación, Cálculo y Aplicaciones*. La Habana, Cuba: Autor. Recuperado de <https://files.sld.cu/dne/files/2010/03/indicadores-basicos-para-el-analisis-del-estado-de-salud.pdf>
- Ministerio de Salud. (2012). *Plan Nacional para la Prevención y Control del Cáncer, 2011-2017*. Recuperado de https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/consejo_nacional_cancer/DM_plan_nacional_para_la_prevenccion_y_control_del_cancer.pdf
- Ministerio de Salud. (2014). *Análisis de situación de salud en Costa Rica*. San José, Costa Rica: Autor
- Ministerio de Salud. (2017). *Plan Nacional para la Prevención y Control del Cáncer 2011-2017* (1° Ed). San José, Costa Rica: Autor.
- Montes Torres, M.L., Meza Ramos, E. y Becerra Pérez, R. (Coord.). (2015). *Visión de la Planeación y Desarrollo Territorial desde Nayarit*. México: EUMED.
- Morales, A., Acuña, G. y Li Wing-Ching, K. (2010). *Migración y salud en zonas fronterizas: Nicaragua y Costa Rica* [Serie Población y desarrollo, 94]. Santiago, Chile: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL
- Municipalidad de Carrillo. (2020). *Plan de Desarrollo Humano Local 2010-2020* [PDF]. Recuperado de https://www.municarrillo.go.cr/images/2017/files/planificacion/plan_de_desarrollo_humano_local_del_canton_carrillo.pdf
- Novoa, C., Anguita, C., Badilla, S., Aliaga, A. y Reyes, D. (2014). Nivel educacional como determinante en tamizaje de cáncer de próstata. *Rev Med Chile*, 142(9). Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000900007>
- Organización Internacional para las Migraciones. 2020. Migrantes saludables en comunidades saludables. *Migración y Salud* [Sitio web]. Recuperado de <https://www.iom.int/es/migracion-y-salud>

- Organización Mundial de la Salud. (2005). *Estadísticas sanitarias mundiales* [pdf]. Recuperado de <https://www.who.int/healthinfo/statistics/whostat2005es2.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2012). GLOBOCAN 2012: Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012 [sitio web]. Recuperado de <http://globocan.iarc.fr/Default.aspx>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). Cobertura Universal de Salud [Sitio web]. Recuperado de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9392:universal-health-coverage&Itemid=40244&lang=es
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Cáncer. Nota descriptiva N°297*. Centro de prensa. Recuperado de <http://bit.ly/1il315R>
- Organización Mundial de la Salud. (2017a). *10 datos sobre las inequidades sanitarias y sus causas* [Sitio web]. Recuperado de http://www.who.int/features/factfiles/health_inequities/es/
- Organización Mundial de la Salud. (2017b). Human rights and health [Sitio web]. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-rights-and-health>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Cáncer*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f). *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud: Conceptos Claves* [Sitio web]. Recuperado de http://www.who.int/social_determinants/final_report/key_concepts/es/
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2018). *Indicadores de salud. Aspectos conceptuales y operativos*. Washington, Estados Unidos: OPS.
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Acceso a servicios de salud integrales, equitativos y de calidad* [Mensaje en un

Blog]. Salud en las Américas. Recuperado de https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_type=post_t_es&p=311&lang=es

Organización Panamericana de la Salud. (s.f). *INDICADORES DE SALUD: Aspectos conceptuales y operativos* (Sección 2) [Sitio Web]. Recuperado de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14402:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-2&Itemid=0&limitstart=4&lang=es

Passos Góes, J. A, Gois Souza, D., Almeida Andrade, L., Cunha, J., Kameo, S., O Góes, A., Andreia Freire De Menezes, A.... Santos, A. (2018). Trend and Spatial Analysis of Prostate Cancer Mortality in the State of Sergipe, Brazil. *Geospatial Health*, 13(2), doi: 10.4081/gh.2018.732.

Picado Chacón, G. y Salazar Figueroa, V. (S.f.). *Análisis de la cobertura del seguro de salud a partir del censo de población 2000* [PDF]. Recuperado de <https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos-biblioteca-virtual/ansimcenso2000-15.pdf>

Pickenhayn, J. A. (2006). Geografía para la Salud: una transición algunos ejemplos del caso argentino. En Lemos, G.A.I, Silveira, M.L y Arroyo, M. (Eds.). *Questões Territoriais na América Latina* (p. 226). Buenos Aires, Argentina: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. CLACSO.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Universidad de Costa Rica. (2016). *Atlas del Desarrollo Humano Cantonal 2016: Documento metodológico* [pdf]. San José, Costa Rica. Recuperado de <http://desarrollohumano.or.cr/mapa-cantonal/recursos/docmeto2016.pdf>

Quesada, S. y Bolaños Acuña, D. (22 de octubre de 2019). Las muertes por cáncer se duplicarán en Costa Rica. ¿Estamos preparados? *Semanario Universidad*. Recuperado de <https://semanariouniversidad.com/pais/las-muertes-por-cancer-se-duplicaran-en-costa-rica-estamos-preparados/>

- Real Academia de la Lengua Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española* (21a ed.). Madrid, España: Autor.
- Rosero-Bixby, L. y Güell, D. (1998). *Oferta y acceso a los servicios de salud en Costa Rica: estudio basado en un sistema de información geográfica (GIS)*. Instituto de Investigaciones en Salud, San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Rosero-Bixby, L. (2004). Spatial access to health care in Costa Rica and its equity: a GIS-based study. *Social Science & Medicine*, 58(2004), 1271–1284. doi: 10.1016/S0277-9536(03)00322-8
- Sánchez Peña, L. (2006). Métodos para el análisis espacial. Una aplicación al estudio de la geografía de la pobreza. En *II Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población*. Guadalajara, México.
- Santamaria- Ulloa, C. (2003). El análisis espacial como herramienta para evaluar alarmas por cáncer. *Población y Salud en Mesoamérica*, 1(1). Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/psm/article/view/13911>
- Santamaria-Ulloa, C. y Valverde-Manzanares, C. (2018). Inequality in the Incidence of Cervical Cancer: Costa Rica 1980–2010. *Frontiers in Oncology*, 8, 664. Doi: 10.3389/fonc.2018.00664
- Santana, P. (2014). Introducción a la Geografía de la Salud: territorio, salud y bienestar. En Santana Juárez, M.V., Santana, P., López Mejía, L. (Trad.). *Introdução à Geografia da Saúde: Território, Saúde e Bem-Estar* (1er ed.). Facultad de Geografía, Universidad de Coimbra, Portugal. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Paula_Santana3/publication/273772708_Introduccion_a_la_Geografia_de_la_Salud_Territorio_Salud_Y_Bienestar/links/5549f42e0cf26eacd69225cd/Introduccion-a-la-Geografia-de-la-Salud-Territorio-Salud-Y-Bienestar.pdf
- Siede, J.A. (s.f). *Determinantes sociales de salud y enfermedad* [pdf]. Área de sistemas de salud basados en APS. Organización Panamericana de la Salud

- Soto Estrada, E. (2013). Regresión ponderada geográficamente para el estudio de la temperatura superficial en Medellín, Colombia. *Revista de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica*, 6(3), 42-53. Recuperado de <http://revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/43775/39661>
- Ulate, A., Madrigal, G., Ortega, R. y Jiménez, E. (2012). *Índice de Competitividad Cantonal*. San José, Costa Rica: Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica. Recuperado de <http://www.icc.odd.ucr.ac.cr/docs/ICC-OdD-2012.pdf>
- Ulate, A., Mayorga B. y Alfaro, J. (2017). *Índice de Competitividad Cantonal 2006-2016*. San José, Costa Rica: Escuela de Economía y el Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica
- UNESCO. (2019). Educación para la salud y el bienestar [Sitio web]. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/educacion-salud-y-bienestar>
- Villegas de Olazábal. (2000). Internet y Salud. *Acta méd. Costarric*, 42(1). Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022000000100005