





ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD DESDE LA SITUACIÓN DE SALUD A PARTIR DE DATOS DE MORBILIDAD: CASO DEL CÁNCER DE MAMA

Recibido: 16 de mayo, 2025 • Revisado: 22 de junio, 2025 • Aceptado: 01 de julio, 2025

Francisco Chavarría Solano,
Yanira Xirinachs Salazar, Jerlin
Villalobos Ledezma
y Juan Rafael Vargas

RESUMEN

Este artículo examina las desigualdades geográficas y socioeconómicas en la incidencia del cáncer de mama en Costa Rica, utilizando información cantonal y técnicas de análisis estadístico (panel de datos, componentes principales y mapas temáticos). El trabajo identifica patrones inesperados: la mayor incidencia se concentra en cantones con mayores niveles de desarrollo humano, lo que sugiere dinámicas complejas de acceso, detección y factores de riesgo. Se presentan también limitaciones estructurales para el uso de modelos predictivos.

Palabras clave: Desigualdad sanitaria, cáncer de mama, Costa Rica, análisis geoespacial, morbilidad.

ABSTRACT

This article examines geographic and socioeconomic inequalities in breast cancer incidence in Costa Rica, using cantonal data and statistical analysis techniques (data panel, principal components, and thematic maps). The paper identifies unexpected patterns: the highest incidence is concentrated in cantons with higher levels of human development, suggesting complex dynamics of access, detection, and risk factors. Structural limitations for the use of predictive models are also presented, and implications for health equity policies are discussed.

Keywords: Health inequality, breast cancer, Costa Rica, geospatial analysis, morbidity.

Francisco Antonio Chavarría Solano es Profesor de Economía e investigador del Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica, doctorando en economía por el Interuniversity Doctorate in Economics en la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España.

Yanira Xirinachs Salazar es Profesora de Economía de la Universidad de Costa Rica en los cursos de Teoría de Juegos, Microeconomía, Economía de la Salud, Métodos Cuantitativos, Investigación e Introducción a la Economía para otras carreras. Es investigadora de la Escuela de Economía y el Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica.

Jerlin Villalobos Ledezma es investigadora de la Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica.

Juan Rafael Vargas es profesor de la Escuela de Economía e investigador del Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones sobre cáncer han estado en un lugar importante en la agenda del Centro Centroamericano de Población (CCP). Además, de los significativos estudios de Rosero de principio de siglo, Aparicio y Morera elaboraron atlas de incidencia y mortalidad (2007, 2009, 2010). Ellos operaron a nivel de áreas de salud (agregados de establecimientos básicos integrales de atención de la salud) la gran construcción organizativa de Salas y Pisa desde la presidencia de la CCSS.

Además del mensaje, posiblemente surgido de las reuniones de la Asociación de Economía de la Salud (de España), de que la geografía es destino, se trataba de una contribución a las políticas sanitarias cuando el sistema nacional de salud escuchaba. La disponibilidad de datos y las corrientes de la investigación orientan las pesquisas hacia el ámbito cantonal. Artículos recientes de Xirinachs Salazar *et al.* (2025) en Logos lo constatan. Al igual que las investigaciones de hace casi veinte años, es útil empezar por el cáncer. No es despreciable el dato de que es la segunda causa de muerte en el país y aunque la inevitabilidad del deceso quedó sepultada en las estadísticas demográficas del siglo pasado, es una fuente de erogación del sistema nacional de salud.

Equidad y cáncer han sido en distinto grado y tiempo prioridades para el CCP. Lo son desde hace cerca de 20 años. Rosero-Bixby y Sierra (2007) publicaron en *British Journal of Cancer* un artículo sobre la utilización de rayos X para reducir mortalidad por cáncer gástrico. Rosero-Bixby (2004) ya había publicado en *Social Science and Medicine* sobre acceso al cuidado de la salud y la equidad. En ambos se utilizó esquemas de “experimento natural” que fue una innovación en la investigación en Costa Rica. Son una muestra puntual de una familia de investigaciones pioneras y coadyuvaron al desarrollo de un notable equipo de investigadores en una universidad pública de un país que había dejado de ser pobre en las décadas previas (Vargas, 2012).

La técnica de utilizar rayos X se había empleado profusamente en Japón detección del cáncer de pulmón (Chei CL *et al.*, 2025). El artículo se centra en una región específica, enfoque que aparece frecuentemente en investigaciones del CCP. La validez de esa técnica tiene una sensibilidad del 88% y un valor predictivo del 3% (Rosero-Bixby y Sierra, 2007). Se menciona que

la técnica puede ser muy cara para un país del nivel de ingreso medio, que es el caso de Costa Rica.

El estudio de Rosero (2004) sobre equidad se auxilia de la geografía, al igual que este documento, pero tiene acceso a mediciones específicas de distancia con las que no se cuenta en el presente estudio. Permitted identificar que la mitad de los habitantes viven a menos de un kilómetro de un EBAIS (uno de los casi mil centros locales de atención sanitaria) y a 5 de un hospital (Rosero-Bixby, 2004). Por ello, la inequidad en la última década del siglo pasado disminuyó de un 30% a un 22%. Mucho de eso se alcanzó con la política de Estado que contempló dos gobiernos (Figueres y Rodríguez) y se centró en la población menos favorecida (Vargas Brenes, 2012). Los niveles de la prestación de los servicios de salud ya eran superlativos y en el hemisferio occidental sólo los superaba Canadá. Rosero lo valida a partir de la esperanza de vida al nacer y de otros indicadores estructurales.

En ese mismo periodo el CCP incursionó en análisis geográfico estadístico centrado en incidencia y mortalidad por cáncer. Aparicio y Moreira (2009) empezaron con cáncer de mama y cubrieron todos los sitios tumorales en tres estudios extensos. Publicaron en *Acta Medicina*, *Revista Costarricense de Salud Pública y Estado de la Nación* y elaboraron los tres atlas: incidencia, mortalidad y el integrado (Aparicio y Morera Salas, 2007, 2009; Aparicio Llanos y Morera Salas, 2010).

En su estudio sobre cáncer de mama, se concentran en las áreas de salud (agregado organizativo de EBAIS y no en cantones); se enfatiza en edades tempranas (45 a 54 años), tanto en incidencia como en mortalidad. Se destaca que la geografía es destino y el valle central es lúgubre desde esa visión. El cáncer de mama es la segunda causa de muerte en el espectro del cáncer y es evitable, social e individualmente. El tamizaje mamográfico es la prueba idónea. Además de la zona central, Puntarenas es también espacio de alta incidencia. Pacífico Norte, zonas fronterizas y la vertiente del Caribe son las áreas de salud con más baja predominancia, tanto en mortalidad como de detención. Este patrón es contrario a lo que acontece con la pobreza y otras patologías sociales. Las restantes publicaciones elaboran especificidades y geografía. Esa riqueza de información es deseable porque es un inicio para las políticas sanitarias correctas.

El envejecimiento de mujeres en todo el territorio implica una dificultad adicional para el procedimiento de elección, el empleo de mamografías. Por su parte, Mora-García *et al.* (2022) presentan evidencia robusta de una reducción del 13% en mortalidad como consecuencia del efecto de los EBAIS en el largo plazo (Mora-García *et al.*, 2024). La salvedad pertinente es que desagregan por grupos etarios, no por cuadro clínico y menos por tipo de tumor.

Con datos ingleses, Mohammadpour *et al.* (2022) compendian las consecuencias para el patrimonio colectivo e individual del cáncer de mama. Resulta impensable que se pueda hacer un cálculo semejante para Costa Rica, aunque también sea un sistema sanitario universal. Encuentran que el costo de la pérdida de productividad debido a muerte prematura según el enfoque de capital humano varió de \$22.386 a \$52 mil millones. La carga de costos de la pérdida de productividad debido a muerte prematura varió de \$1.488,61 a \$4.518.628,5. La carga de costos de la pérdida de productividad debido a morbilidad con el enfoque de capital humano se incrementó de \$126.857.360,69 a \$596.659.071,28. El costo de la pérdida de productividad que surge por otra parte de los cuidadores informales con el enfoque de capital humano fue de \$297.548,46 a \$308 mil millones (Mohammadpour *et al.*, 2022). Es este el tipo de guarismos a los que se debería aspirar y posiblemente es sensato plantearlo, dado el número menor de pacientes involucradas y las virtudes de equidad de género que implica.

Aunque no se alude directamente el cuadro tumoral ni la equidad de género, Vargas (2010) y Zúñiga-Brenes *et al.* (2013) examinan la inequidad que implica el gasto catastrófico y las consecuencias positivas que implica la universalidad de la prestación de los servicios de salud. En los estudios una característica saliente es la utilización de las ENIGH, pero en los mismos no se aprovecha la riqueza sanitaria de la Encuesta Nacional de Salud de 2006, que sí incorpora información de enfermedades transmisibles y las que no lo son, como las lesiones tumorales para ampliar el análisis del gasto catastrófico (Vargas *et al.*, 2010; Zúñiga-Brenes *et al.*, 2013). Un reciente estudio del BID destaca que solo Brasil y Cuba acompañan a Costa Rica en un diseño Beveridge del sistema de salud con lo cual la universalidad derrota a la segmentación (es más barato y eficaz). Otro enfoque atinente es el que a principio

de siglo Sanigest Solutions (2007) elaboró bajo la dirección de L. B. Sáenz. Cuidadosamente estiman los años de vida ajustados por discapacidad (AVISA) y sus dos componentes, los perdidos por muerte prematura (AVP) y los vividos con discapacidad (AVD). Lo limitan a padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica (declaración obligatoria) y a solo 32 cantones, con lo cual se excluyen por diseño las vivencias del sistema beveridgeano universal de Costa Rica. En cáncer sólo contemplan colon y recto, pulmón, tráquea y bronquios, estómago y piel (Sanigest Solutions, 2007). Lamentablemente el cáncer de mama está excluido del estudio, pero aportan una metodología valiosa, que podría intentarse cuando los recursos lo permitan.

En la presente investigación se eligió el cáncer de mama como punto de partida para retomar el análisis contemporáneo del CCP, siguiendo la línea de investigación de Morera *et al.* (2007) Esta elección resulta pertinente, ya que la equidad en salud es una dimensión central del estudio y, en la práctica, este tipo de cáncer afecta casi exclusivamente a mujeres. Por ello, el cáncer de mama permite un análisis más claro de las desigualdades por sexo y territorio. El análisis toma información disponible de registros administrativos que recopila la CCSS para los años entre 2017 y 2022.

RESULTADOS

Se ensayó una ecuación de panel para el cáncer de mama. Utilizando las variables cantonales disponibles en la base de datos, se valió del número de EBAIS, de la población total, de la población adulta mayor y de la incidencia de neumonía. Es un conjunto reducido de variables, pero está en el límite de observaciones compatibles. La visión de las interrelaciones se organiza en sus principales parámetros. Se calculó componentes principales con un subconjunto de variables y se encontró que dos componentes explican el 96% de la variabilidad, Tabla 1.

La figura 1 muestra seis gráficos de dispersión entre la incidencia de cáncer de mama y otros sitios tumorales femeninos (cervix, ovario, piel, pulmón, endometrio y colon). En todos los casos, se observa una alta concentración de cantones con incidencias bajas en cáncer de mama y el tumor analizado, junto a una o dos observaciones atípicas ('outliers') con

valores extremadamente altos de cáncer de mama. Estas observaciones extremas dificultan la interpretación visual general. La relación es más evidente en el caso del cáncer de cérvix, donde parece haber cierta asociación positiva con el cáncer de mama, aunque no se puede afirmar una relación causal con base únicamente en estas gráficas exploratorias.

Para la ecuación a estimarse, se propone que el número de EBAIS debe mostrar signo negativo. Neumonía, una enfermedad contagiosa, aproxima las condiciones epidemiológicas de cada cantón, por lo cual se espera que el signo sea positivo, al igual que la población envejecida. La población total se plantea que muestre signo positivo.

TABLA 1. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. COSTA RICA, 2017-2022

(a) Eigenvalores y proporción de varianza explicada

Componente	Valor	Diferencia	Proporción	Valor acum.	Prop. acum.
PC1	5.107280	4.457034	0.8512	5.107280	0.8512
PC2	0.650246	0.465270	0.1084	5.757526	0.9596
PC3	0.184976	0.142223	0.0308	5.942502	0.9904
PC4	0.042753	0.028484	0.0071	5.985256	0.9975
PC5	0.014269	0.013794	0.0024	5.999525	0.9999
PC6	0.000475	—	0.0001	6.000000	1.0000

(b) Cargas factoriales (loadings) por componente

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
MAMA	0.391	0.393	-0.793	0.235	0.092	-0.006
NEBAIS	0.421	-0.288	0.273	0.787	-0.213	0.031
NNEUMONIA	0.331	0.772	0.534	-0.063	0.064	0.025
PEA	0.306	-0.217	0.022	-0.287	0.297	0.755
POB65ANOSYMAS	0.437	-0.114	-0.061	-0.451	-0.749	-0.165
POBTOTAL	0.429	-0.282	0.083	-0.190	0.541	-0.633

(c) Matriz de correlación entre variables

	MAMA	NEBAIS	NNEUMONIA	PEA	POB65+	POBTOTAL
MAMA	1.0000	0.7345	0.7792	0.7846	0.8462	0.7718
NEBAIS		1.0000	0.5914	0.9673	0.9441	0.9720
NNEUMONIA			1.0000	0.5946	0.6751	0.5934
PEA				1.0000	0.9823	0.9985
POB65+					1.0000	0.9754
POBTOTAL						1.0000

Nota: Resultados obtenidos mediante correlaciones ordinarias en una muestra balanceada para los años 2017-2022.
Fuente: Elaboración propia, (2025).

TABLA 2. RESULTADOS DEL MODELO DE REGRESIÓN EN PANEL PARA LA INCIDENCIA DE CÁNCER DE MAMA

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	Prob.
NEBAIS	-0.671247	0.380321	-1.764949	0.0799
NNEUMONIA	0.105322	0.018561	5.674392	0.0000
POB65ANOSYMAS	0.007331	0.001139	6.437572	0.0000
POBTOTAL	-0.000196	0.000125	-1.577271	0.1171
Constante (C)	-2.998838	1.565269	-1.915861	0.0575
Estadísticos del modelo				
R2	0.820067			
R2 ajustado	0.814965			
Error estándar de regresión	12.434499			
Estadístico F	152.6799 (p = 0.0000)			
Durbin-Watson	1.667336			

Fuente: Elaboración propia, (2025).

FIGURA 1. CORRELACIÓN CON LOS PRINCIPALES SITIOS TUMORALES FEMENINOS

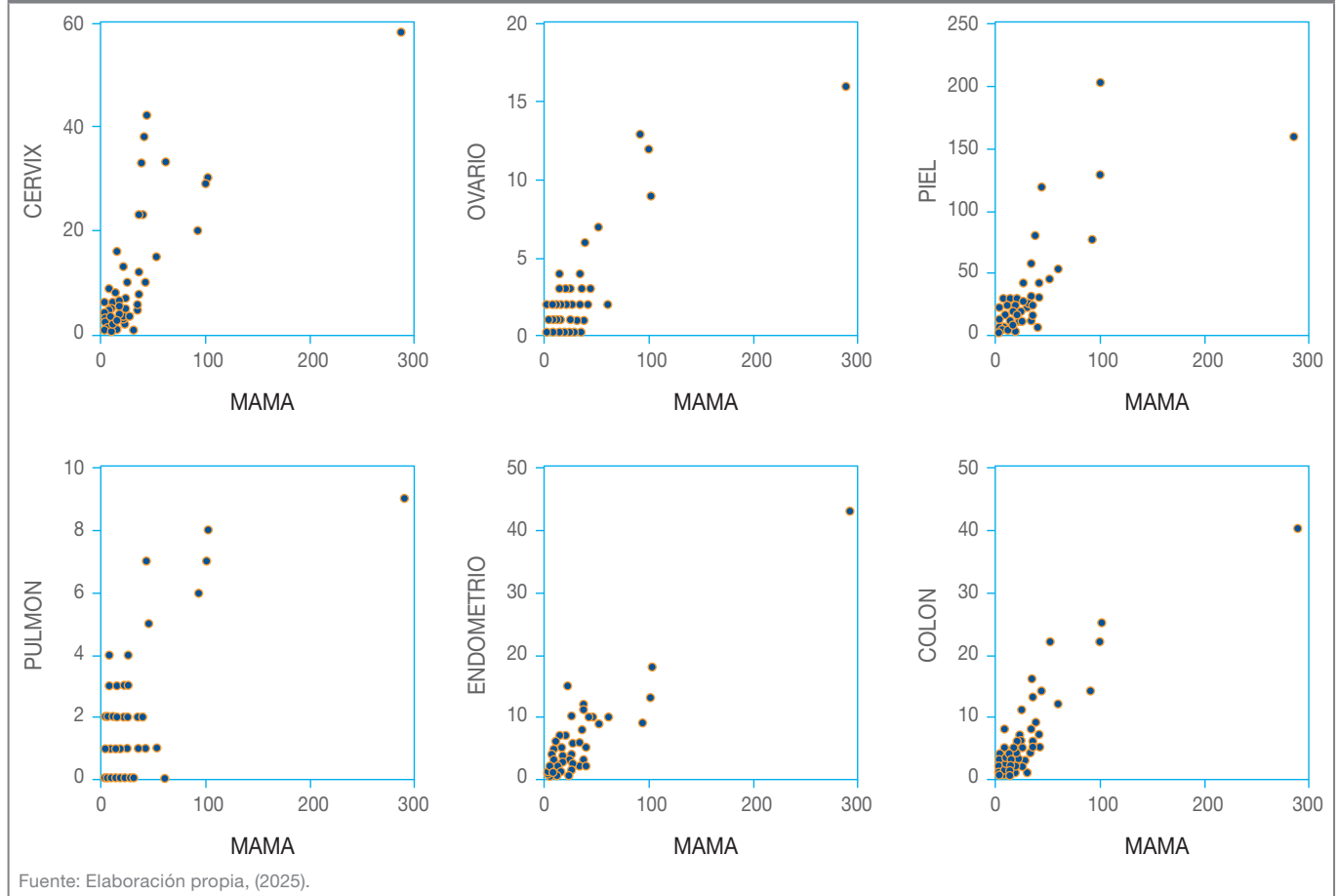


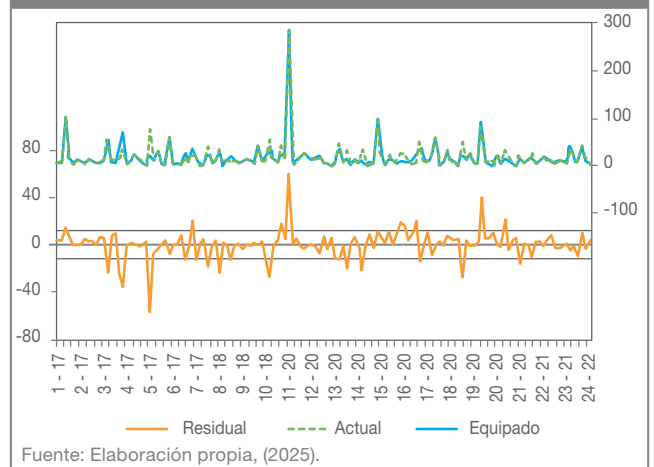
TABLA 3. INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% PARA LOS COEFICIENTES ESTIMADOS

Variable	Coefficiente	Límite inferior	Límite superior
NEBAIS	-0.671247	-1.423456	0.080962
NNEUMONIA	0.105322	0.068612	0.142033
POB65ANOSYMAS	0.007331	0.005079	0.009583
POBTOTAL	-0.000196	-0.000443	0.000050
Constante (C)	-2.998838	-6.094667	0.096992

Fuente: Elaboración propia, (2025).

La ecuación estimada en el modelo de regresión de la tabla 2 satisface los criterios propuestos, excepto por la población total que muestra signo negativo. No es significativa, lo cual disuelve ese resultado. Se ilustra en la Figura 2 de gradiente los resultados. La constante no contribuye del todo y en las variables independientes se destacan los cantones con valores extremos.

FIGURA 2. GRADIENTE DE RESULTADOS DE LA ECUACIÓN PARA CÁNCER DE MAMA



Si a esa ecuación se agregan los otros cánceres predominantemente femeninos los estadísticos mejoran, pero eso acarrea dos inconvenientes: la población total

refuerza su signo algebraico inadecuado (se esperaba que fuera positivo) y el número de EBAIS cambia de signo (resultados de la Tabla 4). Ovario y endometrio son altamente significativos y cérvix lo es levemente menos. Cáncer de colon también supera las pruebas, pero con un valor t calculado más bajo. Ese sitio tumoral afecta de manera más o menos simétrica a ambos géneros. Cobertura de enseñanza secundaria y cáncer de piel no son significativas. De las dos poblaciones (total y mayor de 65 años), la total no muestra el signo esperado y la de ancianos sí lo hace. Parte del problema puede originarse en colinealidad o lo que Mathieu, E *et al.* sugieren en su pesquisa (Mathieu *et al.*, 2024). Es útil tomar en cuenta que Llorca y Ortún habían encontrado gran asociación entre tumor de mama, tumor de ovario y de piel (Llorca Castro y Ortún Rubio, 2010). Ciertamente ellos estudiaron mortalidad con datos correspondientes a los años 2000-2005 (en salud: las

relaciones de las variables cambian poco en el tiempo). El coeficiente múltiple de determinación es robusto (0.91) y la gráfica 3 de los residuos lo valida (sólo seis discrepancias son excesivas).

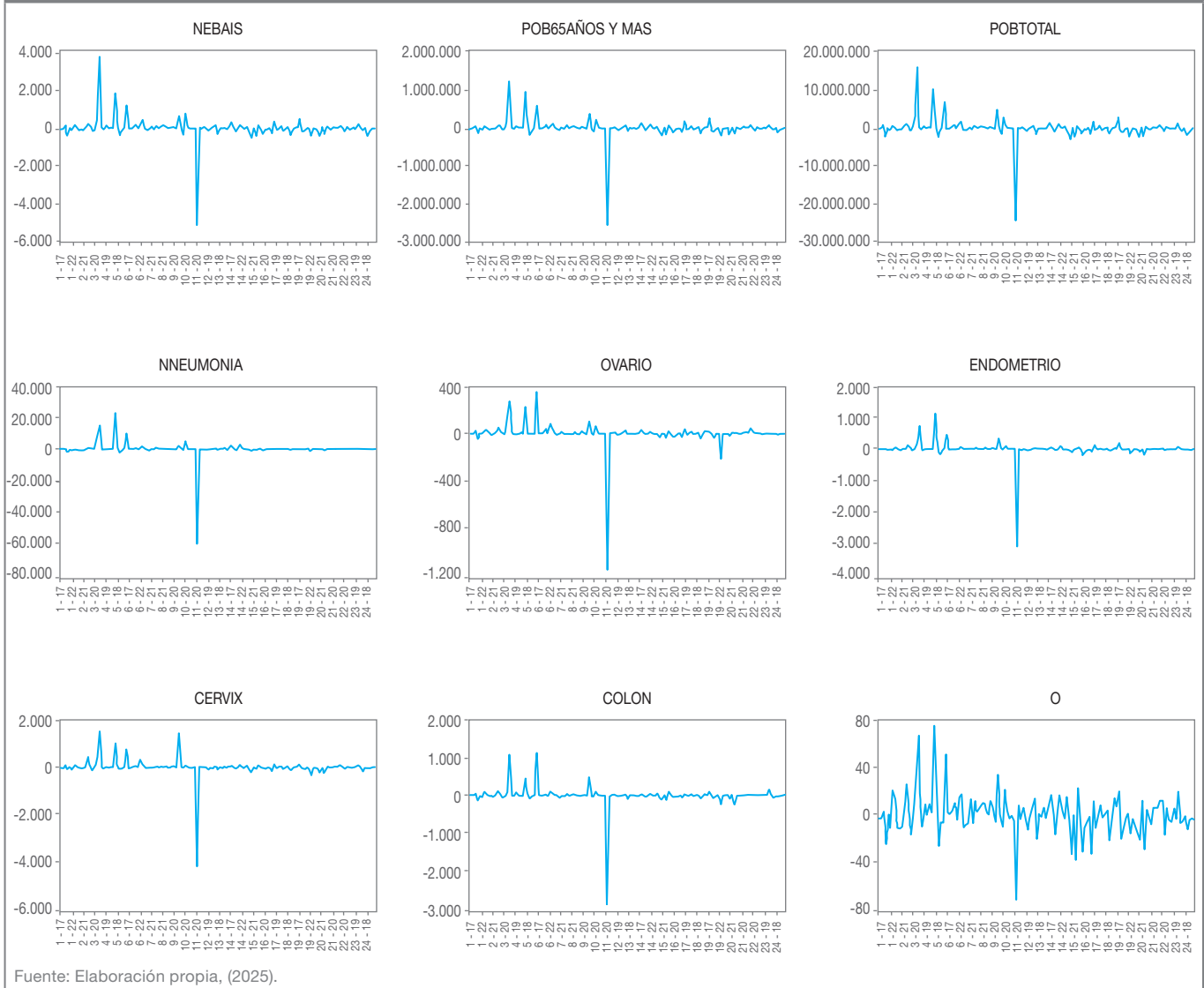
Los perfiles de los gradientes de la función objetivo valida lo afirmado respecto a las variables independientes y su contribución, con lo cual el residuo ilustra su ausencia de correlación con el sitio tumoral bajo estudio. El contraste entre el de la neumonía, el cáncer de ovario y el residuo es notable. El primero es leve, el segundo intermedio y el última muestra una elevada dispersión.

Si se incorporan cobertura de secundaria e incidencia de cáncer de piel, la prueba de F no mejora porque ninguna de las dos variables es significativa. No obstante, sus signos algebraicos son los esperados. El tumor de piel está positivamente correlacionado y valores mayores de la variable de educación media reducen

TABLA 4. RESULTADOS DE UN SEGUNDO MODELO DE REGRESIÓN EN PANEL PARA LA INCIDENCIA DE CÁNCER DE MAMA

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	Prob.
NEBAIS	0.623862	0.292630	2.131914	0.0349
POB65ANOSYMAS	0.003138	0.000944	3.322815	0.0012
POBTOTAL	-0.000049	9.64E-05	-4.241913	0.0000
NNEUMONIA	0.026023	0.015268	1.704412	0.0902
OVARIO	2.869754	0.570107	5.030377	0.0000
ENDOMETRIO	1.809310	0.404074	4.477666	0.0000
CERVIX	0.566435	0.174861	3.239345	0.0015
COLON	1.482569	0.360378	4.113942	0.0001
Constante (C)	-0.475751	1.123145	-0.423588	0.6726
Estadísticos del modelo				
R2	0.913923			
R2 ajustado	0.908626			
Error estándar de regresión	8.732005			
Media de la dep. var.	16.39568			
Desv. estándar de la dep.	28.88699			
Suma de residuos cuadrados	9912.228			
Log verosimilitud	-493.7925			
Estadístico F	172.5342 (p = 0.000000)			
Criterio de Akaike	7.234442			
Criterio de Schwarz	7.424266			
Criterio de Hannan-Quinn	7.311636			
Estadístico Durbin-Watson	1.629379			
Fuente: Elaboración propia, (2025).				

FIGURA 3. GRÁFICOS DE GRADIENTES DE LA FUNCIÓN OBJETIVO



la incidencia del cáncer de mama, como el paradigma de capital humano propone.

La justificación de las variables poblacionales puede reconocer las características del cáncer de mama. La población envejecida corresponde a estadios en los que ya la incidencia apareció o no lo hizo (Mathieu *et al.*, 2024). La población total es una aproximación del espacio abierto a la incidencia (en los tumores no hay contagio). Se observa una elevada correlación entre los distintos tipos de tumores, pero ésta no es homogénea. Diez de los datos cantonales superan residuos del 10%. Esto es relevante para el análisis de mapas que se expone más adelante.

La ecuación no se estimó con fines predictivos. Las variables independientes son estructurales y no es posible usarlas con objetivos de políticas sanitarias.

Para simplificar el análisis anterior de varias variables, se experimentó con una ecuación sencilla de forma reducida para explicar la incidencia del cáncer de mama normalizado por la población. Luego se explicó en términos del índice cantonal de desarrollo humano del PNUD (IDH) y del índice secuencial relativo a las provincias (ID). El coeficiente de determinación múltiple es muy bajo (0.08), correspondiente a una F calculada de 22.71. La ecuación resultante es:

$$ICM = 1,339 - 0,010 IDH - 0,001 ID$$

El intercepto (residual) y el IDH permiten rechazar la hipótesis nula de ser iguales a cero a un nivel de significancia de 0.001. La ecuación está sub identificada. El signo algebraico del coeficiente coincide con las afirmaciones de Rosero y Sierra (2007) y de Aparicio y Morera (2009), de que este cáncer no aparece prioritariamente en los cantones con mayor penuria de sus mujeres (o mejor, de sus familias en una 'óptica de pobreza multidimensional). Por supuesto que no se exige a las pobres de registrar incidencia.

PATRONES GEOGRÁFICOS DE INEQUIDAD EN LA INCIDENCIA DEL CÁNCER DE MAMA

Los detalles salientes de inequidad que las siete provincias y sus respectivos cantones muestran son diversos. En San José aparecen cuatro cantones con incidencia normalizada muy alta: Desamparados, Escazú, Pérez Zeledón y Central. Hay valores altos también en algunos años para Alajuelita, Curridabat, Goicoechea y Santa Ana. Por el contrario, la incidencia es muy baja (en algunos años, incluso cero) en Dota y Turubares; registran bajísima incidencia en algunos años Acosta, León Cortés y Tarrazú. Hay una correlación negativa clarísima entre el índice de desarrollo humano y la incidencia de este sitio tumoral. Es parte de la razón por la que se estimó la ecuación de forma reducida.

En Alajuela, San Mateo y Río Cuarto siempre manifiestan baja incidencia, mientras que Poás, Zarcero, Sarchí, Los Chiles y Guatuso sólo lo hacen en algunos años. El cantón central, San Ramón y San Carlos muestran valores altos en toda la muestra. La correlación negativa se valida de nuevo.

La evidencia de la ecuación de forma reducida o la evidencia contraria a la opulencia se confirma, al menos como aproximación.

En la provincia de Cartago se repite el patrón. El cantón central exhibe alta incidencia todos los años, como lo hace La Unión. Los valores bajísimos corresponden a Alvarado y a todo Jiménez en casi la mayor parte de la muestra, lo que es un resultado menos intuitivo.

Heredia repite con su cantón central y su alta incidencia en todos los años, acompañado de San Rafael, la mayor parte de Barva, un año de San Isidro, otro de Belén y curiosamente uno de Sarapiquí (el cantón con más bajo IDH). Ninguno exhibe bajísima incidencia.

En Guanacaste, Santa Cruz, parte de Liberia, unos años de Nicoya y la mayor parte de Carrillo ilustran alta incidencia. La bajísima se muestra en la mayor parte de Nandayure y no es uniforme en Tilarán, Hojancha, La Cruz, Tilarán y Cañas. La correlación negativa con el índice de desarrollo humano es menos clara.

Puntarenas repite con el cantón central altísimo en todos los años y un año de Corredores. Bajísimos son todos los años de Puerto Jiménez, Monteverde, casi todo Garabito, algo de Parrita, Quepos, Osa y Buenos Aires. La correlación negativa con el IDH tampoco es tan rotunda.

La provincia de Limón rompe el patrón de los cantones centrales y más bien muestra dos años de bajísima incidencia, al igual que Pococí. Las altas incidencias aparecen en Siquirres, Matina, Guácimo y Talamanca de manera incompleta. El contraste con el Desarrollo Humano es menor de lo que se pensaría porque esta provincia alcanza valores bajos en esa variable.

Estos resultados son altamente coincidentes con Llorca y Ortún (2010), aunque esa investigación se refiere a mortalidad sanitariamente evitable y no a la incidencia. Las enfermedades son eso, enfermedades, y la mortalidad es el momento último de la vida. Conviene repetir con ellos que cuando la efectividad de los servicios se analiza geográficamente se consigue una buena imagen del grado de equidad conseguido.

Los seis años que se reseñan en este documento ilustran tres regularidades: la naturaleza de la incidencia no se separa demasiado de año a año (2018 puede ser la anomalía que no confirma la aserción), no es claro un patrón geográfico de la inequidad (y los cantones fronterizos no ofrecen las desigualdades mayores), y sí existe la concentración de valores altos en el centro del país, como ocurre con el índice cantonal de desarrollo humano, y las tasas estandarizadas máximas y mínimas ilustran un relativo patrón de repitencia.

En línea con la contribución de Aparicio y Morera (2010) al proyecto de Farmacoeconomía del CCP, se elaboraron seis mapas con la tasa estandarizada de casos de cáncer de mama (por 100.000 habitantes). El de 2017, el inicial, repite el patrón que va por la carretera interamericana de Puntarenas a Cartago (que esos autores del CCP notaron), pero se acompaña de Pérez Zeledón, San Carlos y Liberia en la categoría de alta

incidencia (esto es una aproximación porque ellos operan con áreas de salud, no con cantones).

La situación epidemiológica se agrava en 2018 cuando se agregan Carrillo, Santa Cruz, Nicoya y Turrialba. Incidencias menores también se incrementan. Para 2019 ya no está Nicoya, pero se suman Guatuso, Los Chiles y Sarapiquí en un entorno de mayor incidencia. Puede que se haya fortalecido la detección mediante equipo y personal gineco-oncológico y por eso la mayor detección. Es un tema que espera por mayor investigación institucional.

La incidencia es menor que en el lapso 2000-2004, pero el patrón es llamativo. Crece desde 16,06 en 2017 a 16,98 en 2020 por cada 100.000 mujeres. Los dos últimos años son de caída considerable para terminar en 14,05 en 2022. Aparicio y Morera (2010) destacan baja incidencia en la Zona Norte que se contrasta con la que ocurre 15 años después. En las zonas fronterizas el patrón es similar, pero San Carlos, Pococí y en un año Sarapiquí lo contradicen plenamente.

En la Figura 5 se muestran seis mapas de la incidencia estandarizada de cáncer de mama entre los años 2017 y 2022.

Para 2020 Sarapiquí revela caída en la incidencia, pero entonces Pococí y Limón lo sustituyen. Es este el año más significativo de la pandemia. Hay un “emblanquecimiento” (cantones con menor incidencia) en 2021 (cuando inicia la recuperación de las actividades), pero Pococí y Liberia regresan a alta incidencia. Por último, 2022 retoma el oscurecimiento con Carrillo y parte de la región Caribe mostrando menor incidencia.

Si alguien afirma que algunos de estos resultados cantonales no son esperables o que queda bastante por explicar, no hay evidencia que le contradiga.

Los mapas son una forma de aproximar visualmente percepciones que las ecuaciones y los estadísticos de los datos no comunican de forma directa o, mejor, las complementan. Se piensa que en futuras fases ese abordaje multifuente puede ser útil. Está claro que el empleo de mapas cantonales es un abordaje que los autores han venido utilizando y ojalá que comunicando y entendiendo mejor (Vargas, 2019; Xirinachs, Salazar *et al.*, 2025).

CONCLUSIONES

A partir de una revisión de estudios costarricenses sobre el cáncer, se ofrece un cuasimarco conceptual, este artículo examina las desigualdades geográficas y socioeconómicas en la incidencia del cáncer de mama en Costa Rica. Se utilizan mapas cantonales que indican la severidad de la incidencia. También se utilizan técnicas de análisis estadístico (panel de datos, componentes principales y mapas temáticos).

El estudio confirma que existen desigualdades geográficas y socioeconómicas en la incidencia del cáncer de mama en Costa Rica. Se identifican patrones inesperados: la mayor incidencia se concentra en cantones con mayores niveles de desarrollo humano, lo que sugiere dinámicas complejas de acceso, detección y factores de riesgo. Esto es contrario a lo que se esperaría con la pobreza y otras patologías sociales. Este hallazgo coincide con investigaciones previas de Rosero y Sierra (2007) y Aparicio y Morera (2009).

Este patrón identificado sugiere dinámicas complejas relacionadas con el acceso, la detección y los factores de riesgo del cáncer de mama. Por lo cual es conveniente investigar con más detalle sobre este importante cuadro clínico.

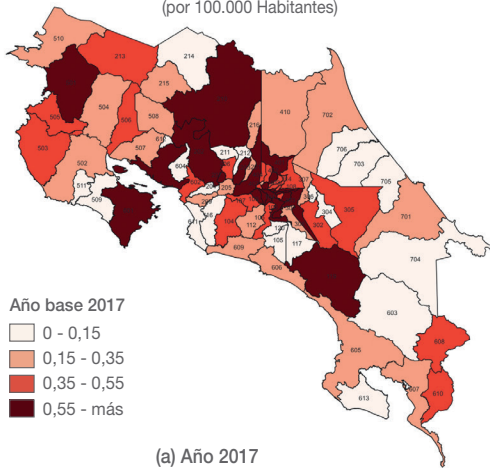
Este es un antecedente de la elaboración de la nueva versión de los mapas, que serán cantonales y no por áreas de salud. Puede ser útil observar que, en una alta proporción, ese conflicto no se valida, hay bastante coincidencia. Puede retomarse el nuevo marco que será más claro para el público en general y permite que las autoridades cantonales puedan sumarse a las acciones de la salud de manera más clara y directa.

Se presentan también limitaciones estructurales para el uso de modelos predictivos. Las variables independientes utilizadas son estructurales y no se pueden usar directamente para objetivos de políticas sanitarias predictivas. Las limitaciones de acceso a los datos en esta década también es un limitante.

Finalmente, los resultados tienen implicaciones importantes para el diseño de políticas de equidad en salud focalizadas entre los cantones a fin de llegar a los lugares con más necesidades. La geografía, en este sentido, puede ser un “destino”.

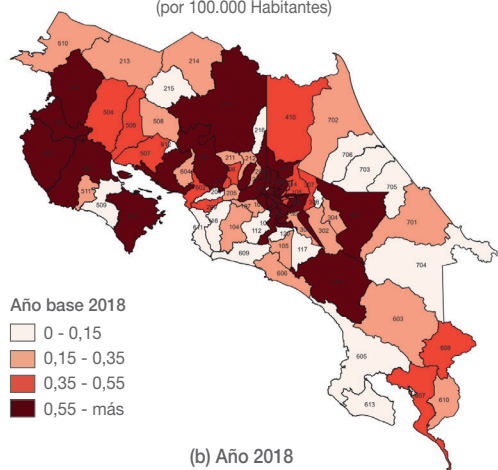
FIGURA 4. TASA ESTANDARIZADA DE CASOS DE CÁNCER DE MAMA POR CANTÓN, 2017-2022 (POR 100.000 HABITANTES)

Tasa estandarizada de Casos de Cáncer de Mama para el año 2017
(por 100.000 Habitantes)



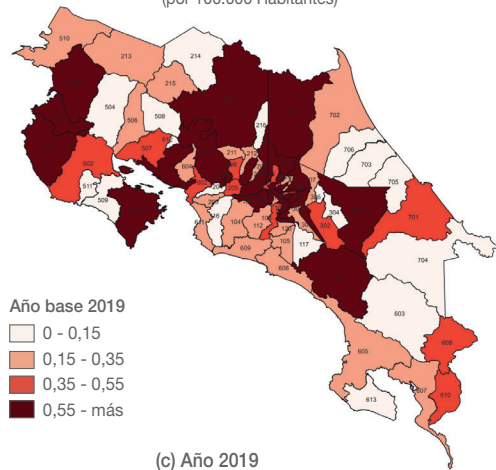
(a) Año 2017

Tasa estandarizada de Casos de Cáncer de Mama para el año 2018
(por 100.000 Habitantes)



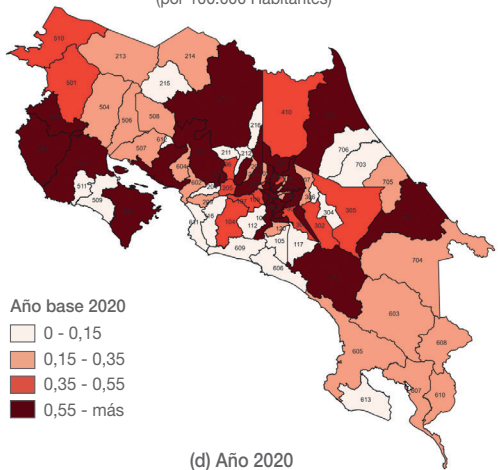
(b) Año 2018

Tasa estandarizada de Casos de Cáncer de Mama para el año 2019
(por 100.000 Habitantes)



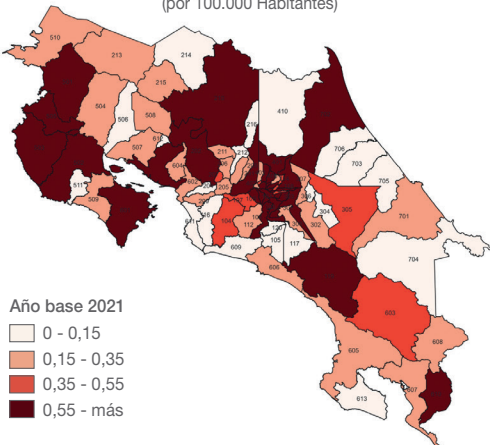
(c) Año 2019

Tasa estandarizada de Casos de Cáncer de Mama para el año 2020
(por 100.000 Habitantes)

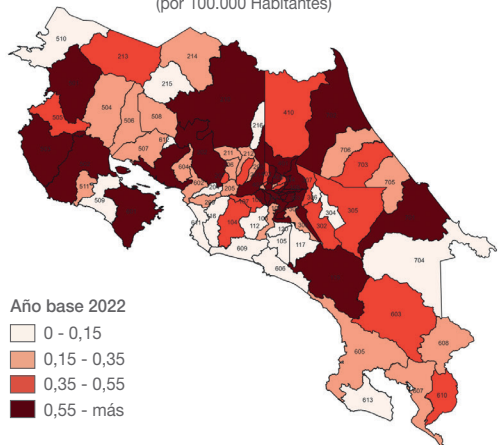


(d) Año 2020

Tasa estandarizada de Casos de Cáncer de Mama para el año 2021
(por 100.000 Habitantes)



Tasa estandarizada de Casos de Cáncer de Mama para el año 2022
(por 100.000 Habitantes)



Fuente: Elaboración propia, (2025).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, A., y Morera Salas, M. (2007). *Atlas de la mortalidad por cáncer Costa Rica 2000-2005*.
- Aparicio, A., y Morera Salas, M. (2009). *Atlas de la mortalidad por todas las causas Costa Rica 2000-2007*.
- Aparicio Llanos, A., y Morera Salas, M. (2010). *Atlas de incidencia por cáncer en Costa Rica 2000-2004: Patrones geográficos y variabilidad entre áreas de salud*. EDNASSS.
- Chei CL, Nakamura S, Watanabe K, Mizutani T, Narimatsu H. Assessing the performance of chest x-ray screening in detecting early-stage lung cancer in the general population. *Int J Cancer*. 2025 Jun 1;156(11):2127-2139. doi: 10.1002/ijc.35316. Epub 2024 Dec 30. PMID: 39740075.
- Hernández, B., et al. (2022). Impact of the Salud Mesoamerica Initiative on delivery care choices in Guatemala, Honduras, and Nicaragua. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22 (1), 5. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04279-2>
- Hernández, K., y Sáenz, I. (2006). *Primera Encuesta Nacional de Salud (ENSA 2006): Informe técnico y primeros resultados*. Centro Centroamericano de Población. <https://ccp.ucr.ac.cr/farmacoeconomia/documentos/ENSA/informetecnicoyprimerosresultadosENSA.pdf>
- Llorca Castro, F., y Ortún Rubio, V. (2010). Mortalidad innecesariamente prematura y sanitariamente evitable en Costa Rica. *Revista Española de Salud Pública*, 84 (6), 771-787.
- Mathieu, E., Noguchi, N., Li, T., Barratt, A. L., Hersch, J. K., De Bock, G. H., Wylie, E. J., y Houssami, N. (2024). Health benefits and harms of mammography screening in older women (75+ years): A systematic review. *British Journal of Cancer*, 130 (2), 275-296. <https://doi.org/10.1038/s41416-023-02504-7>
- Mohammadpour, S., et al. (2022). A systematic literature review on indirect costs of women with breast cancer. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 20 (1), 68. <https://doi.org/10.1186/s12962-022-00408-6>
- Mora-García, C. A., Pesec, M., & Prado, A. M. (2024). The effect of primary healthcare on mortality: Evidence from Costa Rica. *Journal of Health Economics*, 93, 102833.
- Morera Salas, M. (2009). Inequidad en salud en Costa Rica: Una realidad que no debemos ignorar. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 18 (2), 64-65.
- Morera Salas, M., Llanos, A. A., Pérez, P. B., Salazar, Y. X., Villafuerte, K. H., y Brenes, J.R. V. (2009). Determinantes y diferencias del estado de salud entre regiones de Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*. <https://doi.org/10.15517/psm.v7i1.1093>
- Morera Salas, M. M., Aparicio, A., Barber, P., Hernández, K., Vargas, J. R., y Xirinachs, Y. (2007). *Diferencias socioeconómicas en la utilización y acceso de los servicios de salud como aproximación a la equidad en salud en Costa Rica*. IV Jornada de Economía de la Salud. <https://ccp.ucr.ac.cr/farmacoeconomia/documentos/ENSA/ViJornadas/Sesion2/utilizacionyacceso-Morera.pdf>
- Ramírez Monge, A., Gutiérrez-Espeleta, G. A., y Loáiciga Vega, K. (2004). Familial Breast Cancer in Costa Rica: An Initial Approach. *Revista de Biología Tropical*, 52 (3), 531-536.
- Rosero-Bixby, L. (2004). Spatial access to health care in Costa Rica and its equity: A GIS- based study. *Social Science & Medicine* (1982), 58 (7), 1271-1284. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(03\)00322-8](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(03)00322-8)
- Rosero-Bixby, L. (2005). Acceso y disponibilidad de servicios de salud en Costa Rica 2000. En Rosero Bixby, L. (Editor), *Costa Rica a la luz del censo del 2000*. https://roserobixby.com/RoseroBixby/Publicaciones_files/33.pdf
- 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)*. <http://biblioteca.ccp.ucr.ac.cr/handle/123456789/1103>
- Rosero-Bixby, L., y Sierra, R. (2007). X-ray screening seems to reduce gastric cancer mortality by half in a community-controlled trial in Costa Rica. *British Journal of Cancer*, 97 (7), 837-843. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6603729>
- Sanigest Solutions. (2007). *Estudio de la Carga de la enfermedad en Costa Rica*. Ministerio de Salud. <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Estimaci%C3%B3n%20de%20carga%20de%20enfermedad%20en%20Costa%20Rica,%202005.pdf>
- Vargas Brenes, J. R. V. (2012). Las reformas de los sistemas de salud en Costa Rica. *Revista Reflexiones*, 181-190. <https://doi.org/10.15517/rr.v0i0.1532>
- Vargas, J. R. (2019). *Epidemiología económica de las enfermedades transmisibles con énfasis en las de transmisión vectorial*. Working Papers, Artículo 201902. <https://ideas.repec.org/p/fcr/wpaper/201902.html>

- Vargas, J., Zúñiga-Brenes, P., Vindas, A., y Elizondo-Lara, M. (2010). *Costa Rica: ¿gasto catastrófico o únicamente gasto de bolsillo?* <https://ccp.ucr.ac.cr/farmacoeconomia/documentos/Publicaciones/2%20-%20AES%202010%20-%20JRVargas%20PZu%C3%BligaB%20AVindas%20MElizondoL.pdf>
- Xirinachs Salazar, Y., Jiménez Camacho, B., Villalobos Ledezma, J., y Vargas, J. R. (2025). Costa Rica: Dengue en 2024. *LOGOS*. <https://dspace.ulead.ac.cr/handle/123456789/299>
- Zúñiga-Brenes, M. P., Vargas, J. R., y Vindas, A. (2013). Out-of-pocket and catastrophic health expenditure puzzle–The Costa Rican experience. *Financing Health in Latin America*, 1. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=11299622549721205782&hl=en&oi=scholar>