

PATRONES GEOESPACIALES DE LA DINÁMICA TEMPORAL DEL COVID-19 Y SUS DETERMINANTES SOCIALES EN COSTA RICA

H. A. Chamizo García; J.J. Romero Zúñiga;
S. Alonso Ubieto; L. Quirós Arias

Escuela de Tecnologías en Salud. Facultad de Medicina. Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. horacio.chamizo@ucr.ac.cr
Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Heredia, Costa Rica. juan.romero.zuniga@una.ac.cr
Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Heredia, Costa Rica. suyen.alonso.ubieta@una.ac.cr
Escuela de Ciencias Geográficas. Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar. Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Heredia, Costa Rica. lilliam.quirós.arias@una.cr

INTRODUCCIÓN

Dentro del proceso de enfermar, la perspectiva ecológica adquiere una potencia explicativa dependiendo del evento epidemiológico concreto, pero también genera capacidad de influencia transformadora de la situación de salud (1). Los estudios ecológicos con fundamento geográfico se utilizaron habitualmente como herramienta fundamental para la toma de decisiones durante el curso de la pandemia de covid-19, sobre todo para orientar medidas de control epidemiológico diferenciadas espacialmente (2–6).

El presente estudio se plantea como objetivo explorar los patrones geoespaciales de la velocidad o dinámica temporal de la epidemia en Costa Rica durante dos crestas y explicarlos desde el punto de vista de los determinantes sociales de la salud (DSS)

ANÁLISIS DE DATOS

La dinámica de avance de la epidemia en cada distrito, se estimó por la cantidad de semanas para alcanzar el máximo reporte de casos durante las crestas 1 y 4 en Costa Rica (variables dependientes: DC1 Y DC2, respectivamente). Desde la semana epidemiológica 10 del año 2020 (fecha de inicio de la epidemia en el país) hasta la semana 13 del año 2021 (primera cresta de la epidemia); igualmente en el periodo desde la semana epidemiológica 49 del 2021 hasta la semana 15 del 2022

Reconocimiento de Patrones (globales y locales)

- I de Moran
- Getis ord
- I de Morán (Anselin) para el reconocimiento de patrones locales

Análisis predictivo:

GLR (Poisson) $y = e^{ax+axd+b}$

GWR (Regresión Geográficamente Ponderada, no gaussiana) $LnOi = B0(ui\ vi) + \sum_{B=1}^{Bn} K(B1(ui\ vi)) + e$

RESULTADOS

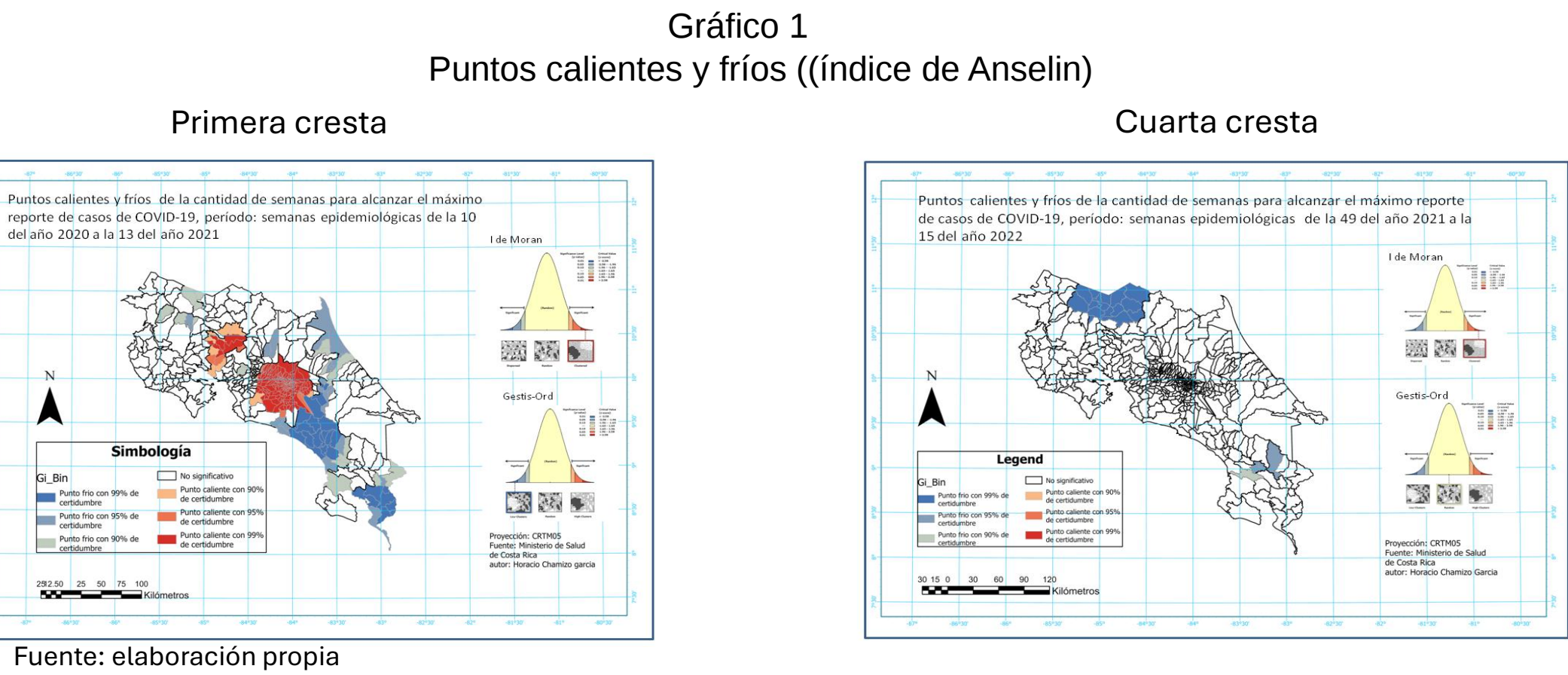
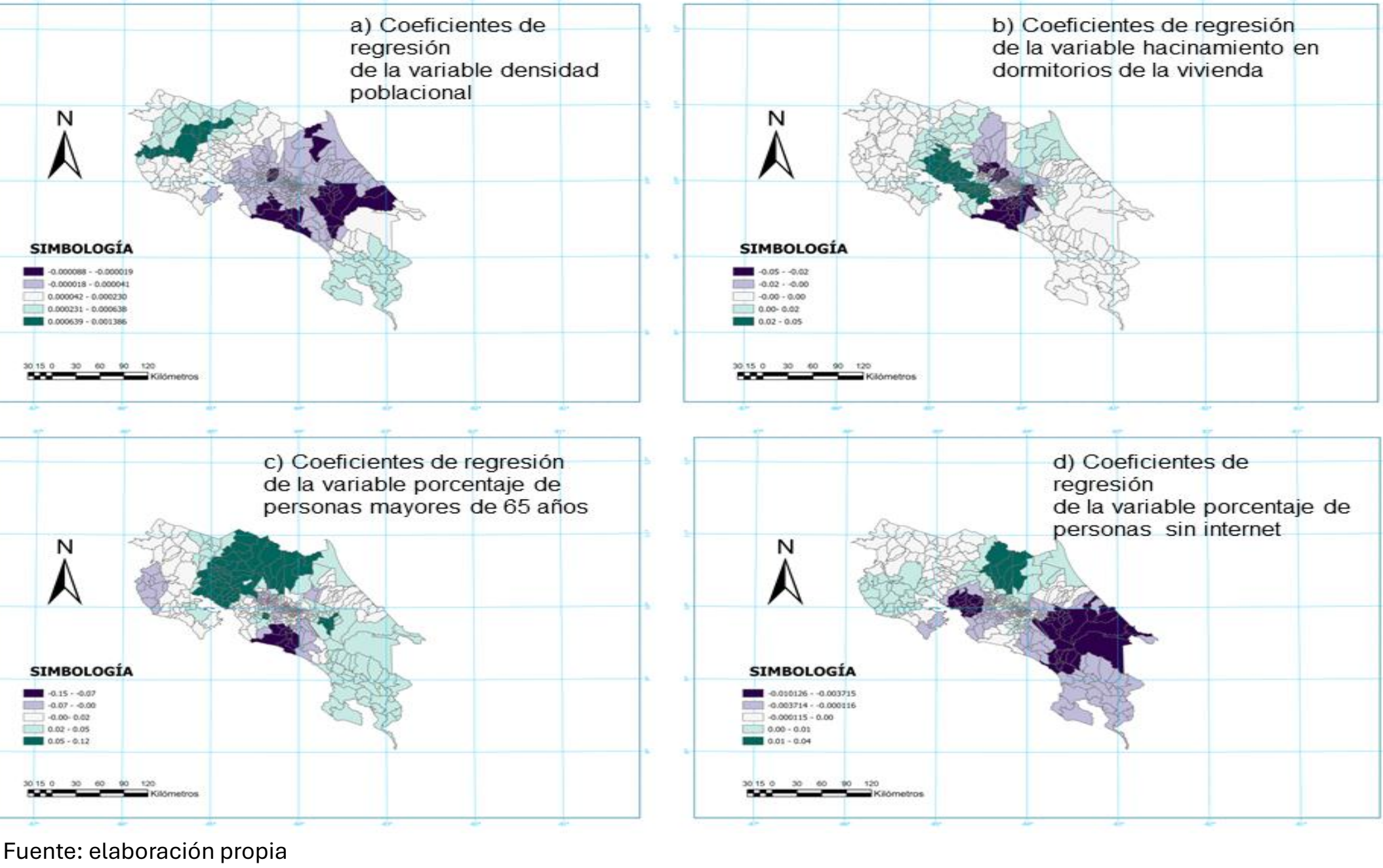


Gráfico 2
Distribución espacial de los coeficientes de regresión de la densidad poblacional (A), el porcentaje de viviendas hacinadas por dormitorio (B) , porcentajes de personas mayores de 65 años (C) y porcentaje de personas sin acceso a internet (D), según el modelo GWR explicativo de la cantidad de semanas para alcanzar el máximo reporte de casos durante la cresta 1 (DC1).



DISCUSIÓN

La dinámica de la incidencia, medida por el número de semanas para alcanzar el mayor reporte de casos nuevos, evidencia un comportamiento geoespacial variable al comparar los dos periodos de tiempo. En ambos se identifican conglomerados, sobre todo en la primera cresta donde aparecen conglomerados calientes y fríos de mayor y menor dinámica, respectivamente, en tanto que, en la segunda cresta, los conglomerados son más escasos y solo son fríos.

En cuanto a la velocidad alcanzada, la primera cresta se caracteriza por una dinámica más baja en términos generales, y se aprecian contrastes mayores entre territorios integrados a conglomerados (son los primeros momentos de la epidemia en Costa Rica y la pandemia en el mundo)

Se pudo determinar, además, que, en la primera cresta, la dinámica de la incidencia de nuevos casos se asoció con factores ambientales como es la densidad poblacional y el hacinamiento en la vivienda

A su vez, en la presente investigación, se encontró explicación para la dinámica de la epidemia a partir del acceso a internet, variable con influencia diferenciada según zonas geográficas. El incremento del porcentaje de personas sin internet hacia el sur del país, particularmente en el sector del Caribe Sur y en la GAM, se asoció con una mayor dinámica en el reporte de casos nuevos, pero esto no ocurre en otras zonas como es en la GAM y el sector norte del país donde el mejor acceso a internet propició una epidemia más distendida en el tiempo.

Un hallazgo relevante de esta investigación es que, durante la cuarta cresta, ocurrida entre las semanas 49 del 2021 y la 15 del 2022, la más fuerte por su volumen de casos, con velocidades mucho mayores (menor número de semanas para alcanzar el máximo reporte de casos) aunque cuenta igualmente con patrones geoespaciales significativos, no alcanza a formar conglomerados tan notables. En la medida que mejora el IDS y los territorios presentan mejor condición económica, la dinámica de la epidemia aumenta, sobre todo en la GAM, el Caribe Norte, Pacífico Norte y frontera norte.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio observacional cuantitativo, ecológico, geográfico, con los distritos como unidades de análisis. Se llevó a cabo inicialmente la cartografía exploratoria; posteriormente, se identificaron y analizaron sus patrones geoespaciales y, finalmente, se explicaron desde la perspectiva de los DSS utilizando modelos de regresión global y geográfica.

Cuadro 1 Variables consideradas en el estudio	
variable	Definición operativa
Dinámica de la Cresta 1 (DC1)	Número de semanas para alcanzar el reporte máximo de casos nuevos de covid-19 desde la semana epidemiológica 10 del 2020 (fecha de inicio de la epidemia en el país) hasta la semana 13 del 2021 (primera cresta de la epidemia)
Dinámica de la Cresta 4 (DC2)	Número de semanas para alcanzar el reporte máximo de casos nuevos de covid-19 desde la semana epidemiológica 49 del 2021 hasta la semana 15 del 2022 (la cresta que aportó el mayor número de casos hasta el 30 de mayo del 2022)
Dimensión Económica del IDS	Promedio de razón de consumo de electricidad residencial
Dimensión educativa del IDS	Porcentaje de viviendas con acceso a internet residencial Cobertura de programas educativos especiales (segundo idioma e informática)
Dimensión salud del IDS	Estado de la infraestructura educativa (servicio de agua, electricidad, estado técnico de las aulas), escuelas unidocentes Cobertura de la educación pública secundaria Peso corporal inadecuado (bajo peso, obesidad, desnutrición), Mortalidad en menores de cinco años, Nacimientos en madres solteras en menores de diecinueve años Cobertura residencial de agua potable.
Cobertura de vacunación contra covid-19	Promedio de vacunas contra covid-19 por habitante
Dinámica de la epidemia	Cantidad de semanas para alcanzar el máximo reporte de casos
Densidad poblacional	Cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado
Porcentaje de viviendas hacinadas	Porcentaje de viviendas clasificadas como hacinadas a partir de la cantidad de habitantes por viviendas
Porcentaje de viviendas hacinadas por dormitorio	Porcentaje de viviendas clasificadas como hacinadas a partir de la cantidad de habitantes por dormitorios en la vivienda
Porcentaje de personas mayores de 65 años	Cantidad de personas mayores de 65 años por cada cien habitantes
Porcentaje de personas nacidas fuera del país	Cantidad de personas nacidas fuera del país por cada 100 personas

Fuente: elaboración propia

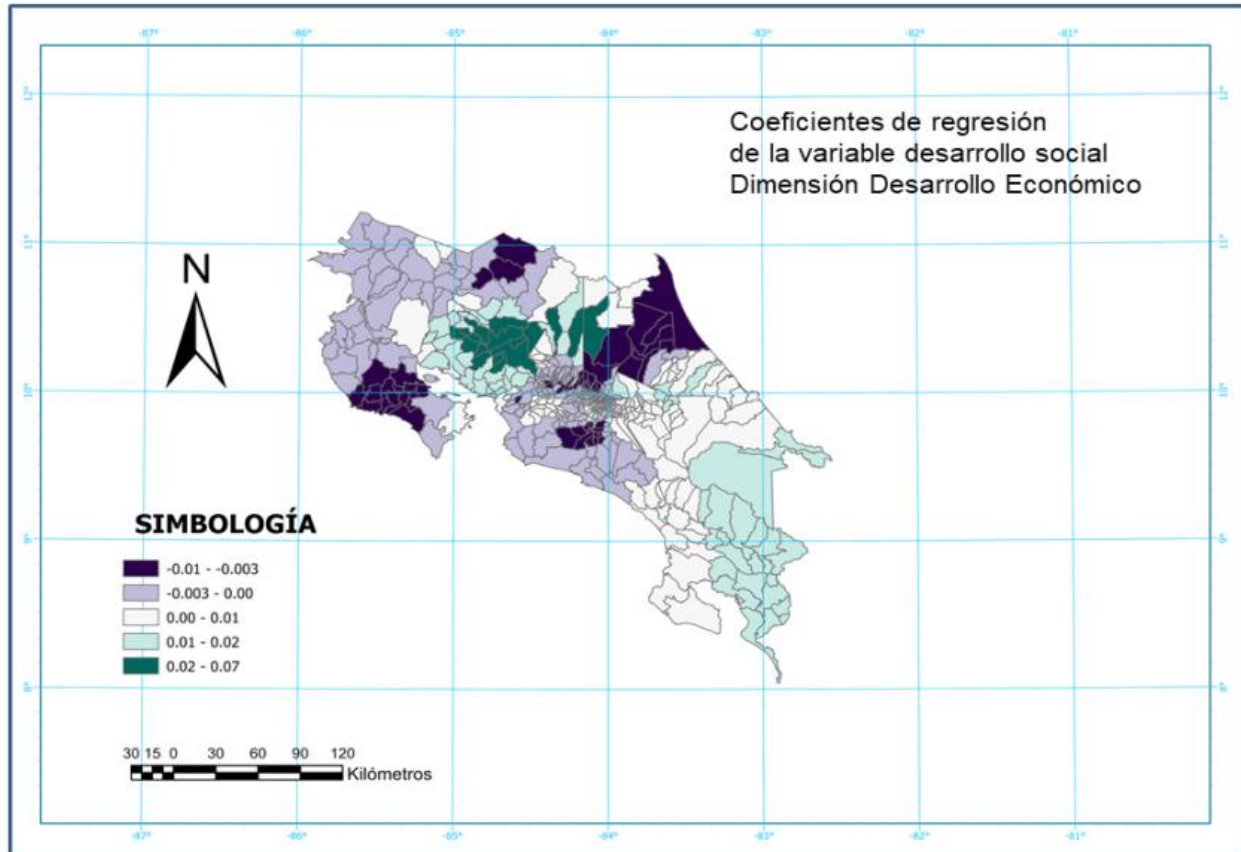
Cuadro 2
Resultados del GLR, explicación de variables DC1 y DC2 a partir de variables de DSS incluidas en la ecuación final, razones de riesgo, intervalos de confianza de la razón de riesgos y su significancia al 95%

Variables dependientes	Variables independientes	IRR	IC de IRR	p
DC1	Densidad de población	0.99	0.99-0.99	0.00
	% de viviendas hacinadas (por dormitorio)	0.99	0.99-0.99	0.00
	% de personas sin internet	1.01	1.01-1.02	0.04
	% personas 65 años	0.98	0.97-0.99	0.04
DC2	Dimensión Económica	0.97	0.96-0.98	0.02

DC1: p (chi2)=0.00, DC2 p (chi2)=0.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 3
Distribución espacial de los coeficientes de regresión de la variable dimensión económica del IDS según el modelo GWR, explicativo de la cantidad de semanas para alcanzar el máximo reporte de casos durante la cresta 4 (DC2)



CONCLUSIONES

(Gráfico 4)

REFERENCIAS

- Castellanos PL. Sobre el concepto de salud-enfermedad. Descripción y explicación de la situación de salud. Boletín Sanitario Panamericano. 10(4).
- Maroko AR, Nash D, Pavilionis BT. COVID-19 and Inequity: a Comparative Spatial Analysis of New York City and Chicago Hot Spots. J Urban Health. agosto de 2020;97(4):461-70.
- Almeida PD, Araújo TME de, Araújo Filho ACA de, Ferreira AF, Fronteira I, Melo Júnior EB de, et al. Análise espaço-temporal da covid-19 em um estado brasileiro. Rev baiana enferm [Internet]. 8 de junio de 2021 [citado 28 de abril de 2022];35. Disponible en: https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/42740
- Ismail SNS, Abidin EZ, Rasdi I, Ezani NE, Che N, Shamsuddin AS. COVID-19: the Epidemiological Hotspot and the Disease Spread in Malaysia. Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences. 2021;17:10.
- Almendra R, Santana P, Costa C. Spatial inequalities of COVID-19 incidence and associated socioeconomic risk factors in Portugal. BAGE [Internet]. 9 de diciembre de 2021 [citado 2 de mayo de 2022];(91). Disponible en: https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/3160
- Kabir K, Taherinia A, Ashourloo D, Khosravi A, Karim H, Salehi Shahrabi H, et al. Epidemic size, trend and spatiotemporal mapping of SARS-CoV-2 using geographical information system in Alborz Province, Iran. BMC Infect Dis. diciembre de 2021;21(1):1185.

