

# Gasto del consumidor durante eventos hidrometeorológicos extremos en Costa Rica

**Autores: Catalina Sandoval y Mónica Rodríguez**

11 de noviembre, 2025

BC  
CR BANCO  
CENTRAL DE  
COSTA RICA



JORNADAS DE  
INVESTIGACIÓN  
ECONÓMICA 2025

“Las ideas aquí expresadas son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central del Costa Rica”.



# Introducción

Imagine la siguiente situación...

# Introducción

Publicado el 31/12/2024 a las 12:12am | Clima

## Condiciones atípicas en diciembre: IMN explica por qué y cuándo podría mejorar el clima



- X Costa Rica ha experimentado en los últimos días un
- 🕒 clima inusual para esta temporada, con lluvias
- 📍 frecuentes en regiones donde típicamente predominan condiciones secas en diciembre.

Fuente: El Observador. <https://observador.cr/condiciones-atipicas-en-diciembre-imn-explica-por-que-y-cuando-podria-mejorar-el-clima/>

## Preguntas de investigación

¿Cuál es el efecto de los eventos hidrometeorológicos extremos (EE) en el gasto en consumo de los hogares en Costa Rica?

¿El efecto difiere por categorías de consumo?

## En resumen:



Encontramos que los eventos extremos lluviosos tienen un efecto negativo en el gasto en consumo total.

Los eventos extremos secos tienen un efecto diferenciado en el gasto por categoría de consumo.



## Tema de gran relevancia para el análisis macroeconómico

- **Cambios en los patrones de lluvia** pueden influir en las decisiones de gasto de los agentes económicos (Starr-McCluer, 2000).
- Posibles **implicaciones económicas** son la afectación del **ciclo económico y los pronósticos** (Sandqvist y Siliverstovs 2021).
  - Insumos importantes en la toma de decisiones autoridades de Bancos Centrales y otras instituciones financieras.
- Los **eventos extremos de precipitación** se han vuelto **más intensos** en Costa Rica y se prevé que **su frecuencia aumente** (DCC-MINAE, 2022; Alfaro-Córdoba et al., 2024; IPCC, 2021).

## Clima inusual y gasto: vínculo estudiado en países de clima templado, pero no en el trópico

- En países desarrollados de zona templada la temperatura suele ser la variable meteorológica principal (Parnaudeau & Bertrand, 2018; Sandqvist & Siliverstovs, 2021; Taylor & Ortiz, 2009).
  - Contribución: explorar el vínculo en un país tropical y usar indicadores de lluvia.
- Estudios de tiendas por departamento o productos específicos a escala local, casos a escala nacional utilizan datos agregados (Murray et al. 2010, Busse et al. 2015, Sandqvist & Siliverstovs, 2021).
  - Contribución: análisis a escala nacional con datos cantonales y por categorías de consumo.

# Extremos Iluviosos pueden afectar el gasto en consumo por diversos canales



Fuente: Elaboración propia con base en Starr-McCluer, 2000; Murray et al. 2010; Sandqvist & Siliverstovs, 2021; Busse et al., 2015; Agarwal et al., 2020.

# Extremos secos también pueden afectar el gasto en consumo por esos canales



Fuente: Elaboración propia con base en Starr-McCluer, 2000; Murray et al. 2010; Sandqvist & Siliverstovs, 2021; Busse et al., 2015; Agarwal et al., 2020.

## Datos de gasto en consumo a escala cantonal

- Valor de las transacciones en terminales de punto de venta pagadas con tarjetas de crédito o débito.
- **Periodo:** enero del 2019 a mayo del 2022.
- **Desagregación:** 81 cantones y 7 categorías de consumo:
  - Combustibles, hoteles, restaurantes, supermercados, salud, vestimenta y otros.
- **Fuente:** empresa adquirente (proveedora de datáfonos).
- Incluye todas las transacciones registradas mediante un datáfono del adquirente.
  - Inclusive las pagadas con tarjetas de otras entidades financieras.



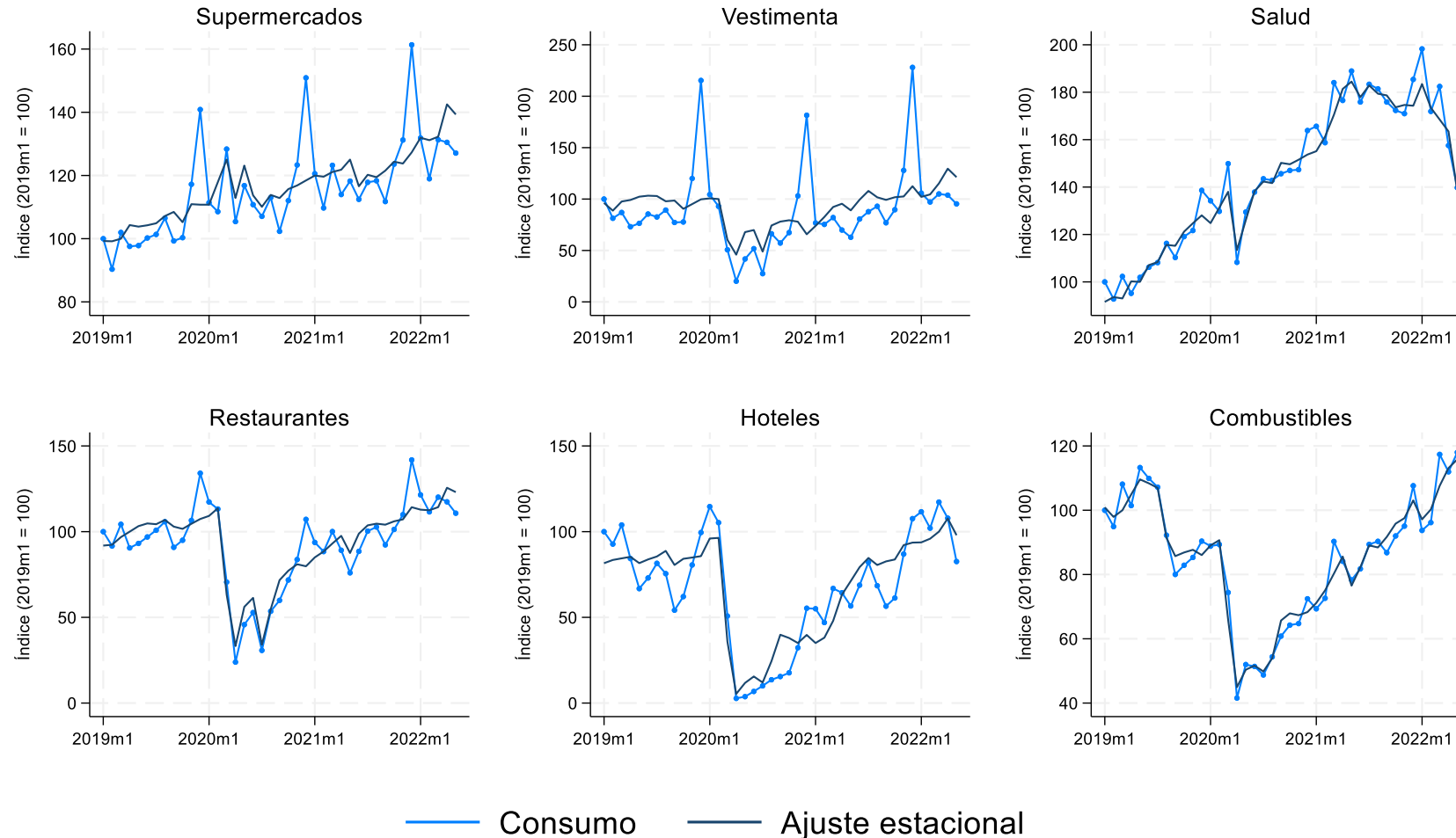
designed by freepik.com

## Gasto con tarjetas del 2019 al 2022

- Equivale entre el **15%** y **22%** del gasto en consumo de los hogares e instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH).
- Cerca del **80%** se realiza en la Región Central, aunque la participación de las otras regiones creció en el periodo.
- Mayor parte del gasto se destina a categorías de supermercados, restaurantes y hoteles.
- Estos datos están geo-referenciados y tienen mayor periodicidad que los que proveen otras fuentes (Cuentas Nacionales o Enigh).

# Datos ajustados por patrones de consumo temporales

Índice de gasto según categoría de consumo (2019m1 = 100)



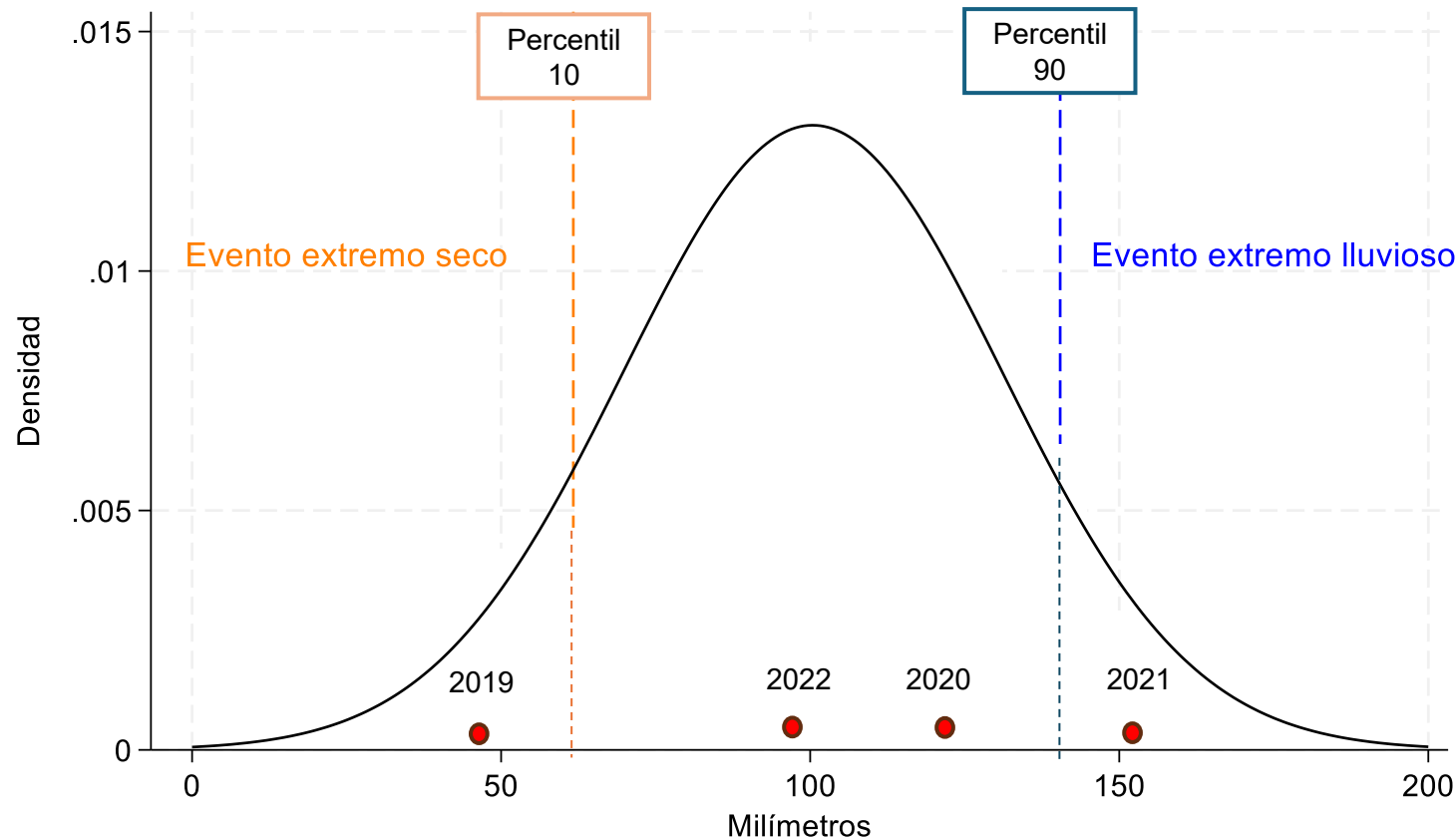
Nota: no se incluye la categoría de consumo denominada "Otros". Fuente: elaboración propia con base en datos de transacciones.

## Datos de precipitación

- **Lluvia acumulada:** milímetros (1 mm ~ 1L agua por m<sup>2</sup> ).
- **Fuente:** *Climate Hazards Center InfraRed Precipitation with Stations (CHIRPS)*. Estimaciones de lluvia a partir de imágenes satelitales ajustadas con datos de estaciones meteorológicas.
- **Desagregación:** cantonal (promedio cantonal de “pixeles” de aproximadamente 5,6 km<sup>2</sup>).
- **Periodo:** enero 1989 a mayo 2022 (valores diarios se suman mensualmente).
- **Evento hidrometeorológico extremo:** se define con base en umbrales relativos, basados en percentiles.

# El evento extremo se definió según percentiles de lluvia

Distribución de largo plazo de lluvia mensual acumulada (ejemplo hipotético)



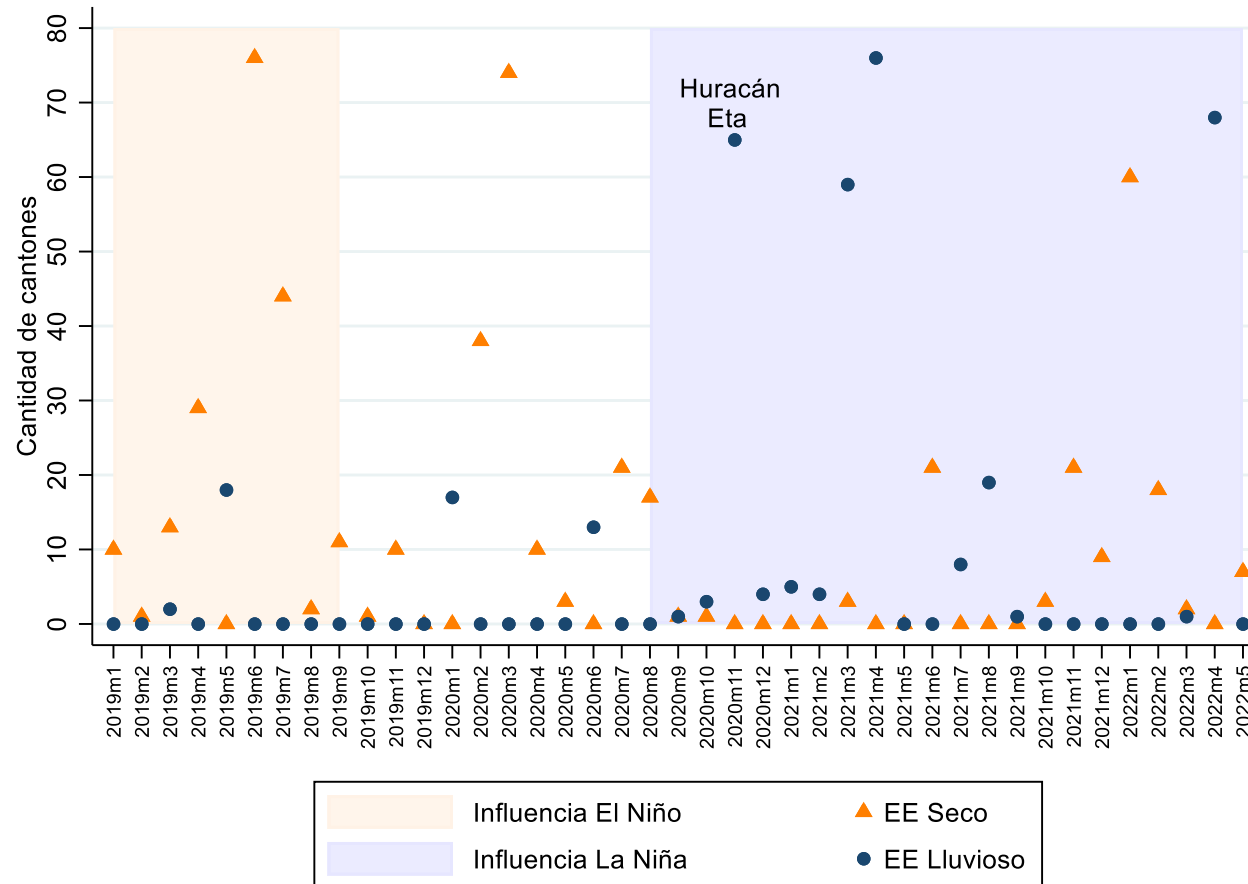
Para cada cantón y mes:

- **Distribución de largo plazo:** 1989- 2018 (30 años )

Nota: Indicador aplicado por Bohorquez-Penuela & Otero-Cortes, 2021.  
Fuente: elaboración propia.

# Dimensión temporal: ¿cuándo ocurren los EE?

Número de cantones con eventos extremos



La variabilidad climática influye en la ocurrencia de EE

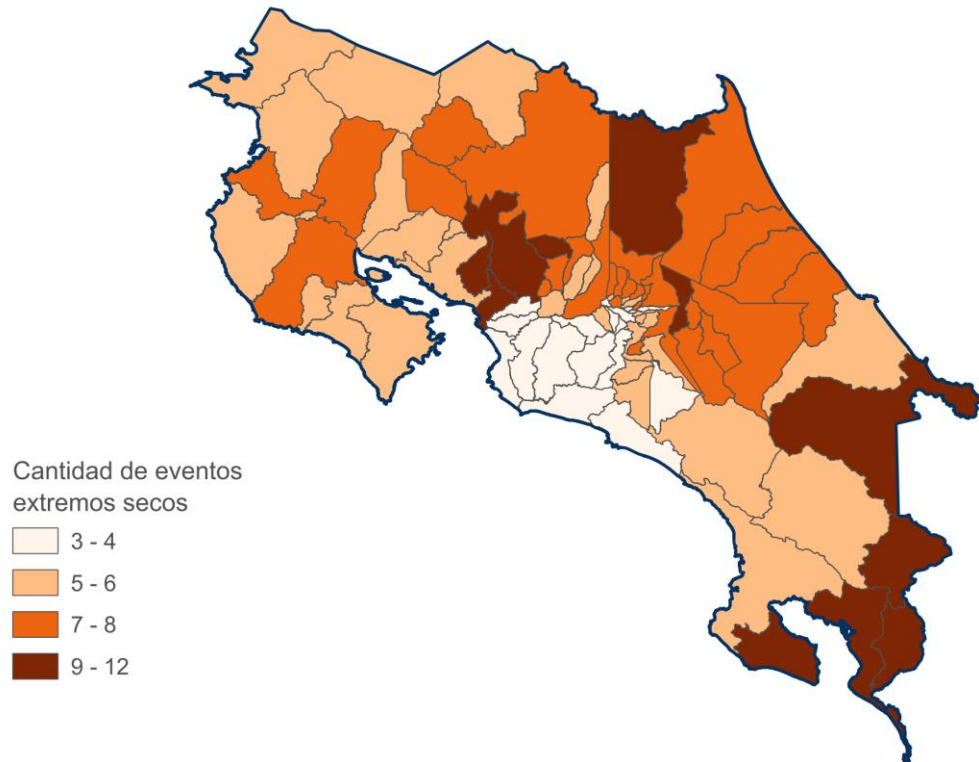
Alta incidencia de eventos extremos:

- **secos** en junio y julio del 2019, meses con influencia del fenómeno de El Niño y marzo 2020.
- **lluviosos** noviembre 2020 (Huracán ETA), de marzo a abril 2021, abril 2022, con influencia de La Niña desde agosto 2020.

Fuente: elaboración propia con base en datos CHIRPS(1989-2022) y IMN (Varios año). Boletín ENOS.

## Dimensión espacial: ¿dónde ocurren los EE?

Cantidad de eventos extremos por cantón (enero 2019 – mayo 2022)



- Mayor concentración de eventos extremos:
  - **secos** en cantones de las regiones Huetar Norte y Atlántico, Central y Pacífico Sur.
  - **lluviosos** en regiones Pacífico Norte, Norte, Caribe Sur y Pacífico Sur.
  - destacan los cantones de Coto Brus, Golfito y Talamanca con alta incidencia de los dos tipos de eventos.

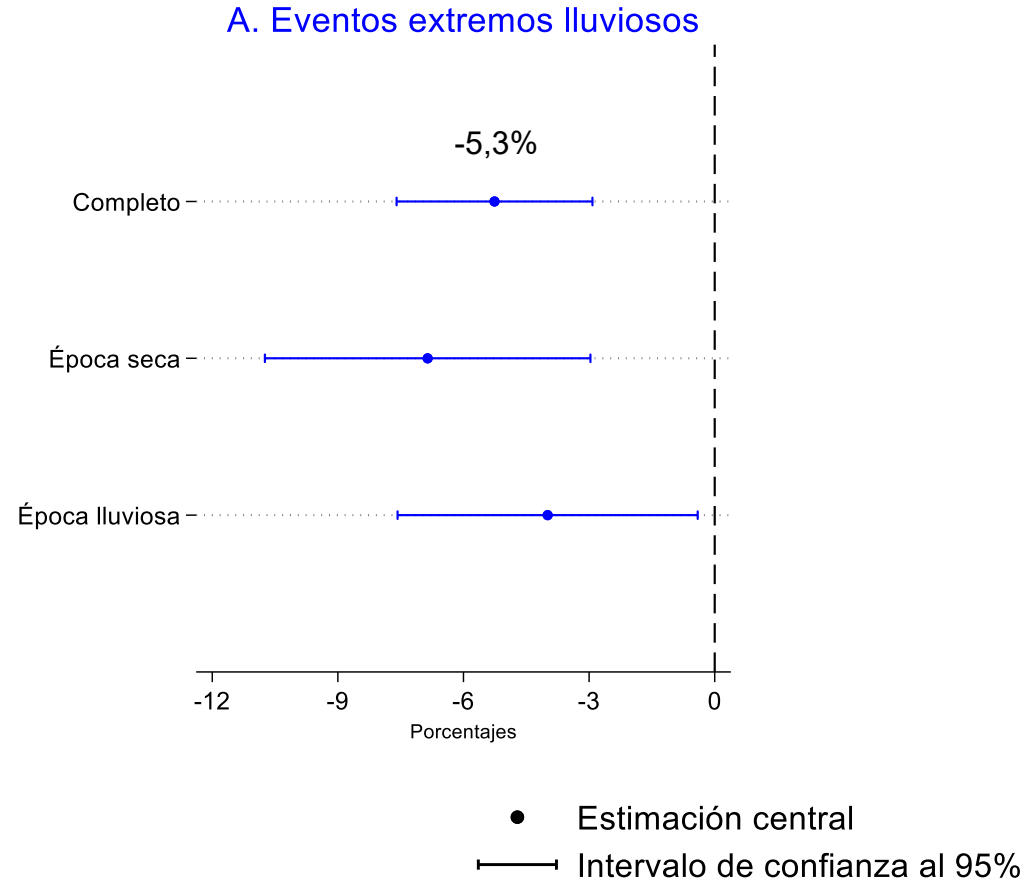
# Aplicación de un modelo de efectos fijos en dos vías (TWFE) para identificar el impacto de los EE en el gasto en consumo

$$\underbrace{\ln(c_{jit})}_{\text{logaritmo natural del gasto en consumo}} = \beta_0 + \underbrace{\beta_1}_{\text{Efecto de EE secos } (\Delta\%)} \underbrace{EE10_{it}}_{\text{indicador de eventos extremos secos}} + \underbrace{\beta_2}_{\text{Efecto de EE lluviosos } (\Delta\%)} \underbrace{EE90_{it}}_{\text{indicador de eventos extremos lluviosos}} + \underbrace{\beta_3}_{\text{Efectos fijos de cantón y categoría de consumo}} \underbrace{COVID_{it}}_{\text{cantidad de casos nuevos de COVID-19 (seno hiperbólico inverso)}} + \alpha_{ij} + \underbrace{\mu_t}_{\text{efectos fijos de mes-año}} + \epsilon_{ijt}$$

Nota: Errores estándar agrupado a nivel de cantón. TWFE: Two way fix effects

# Los eventos extremos lluviosos reducen el gasto total

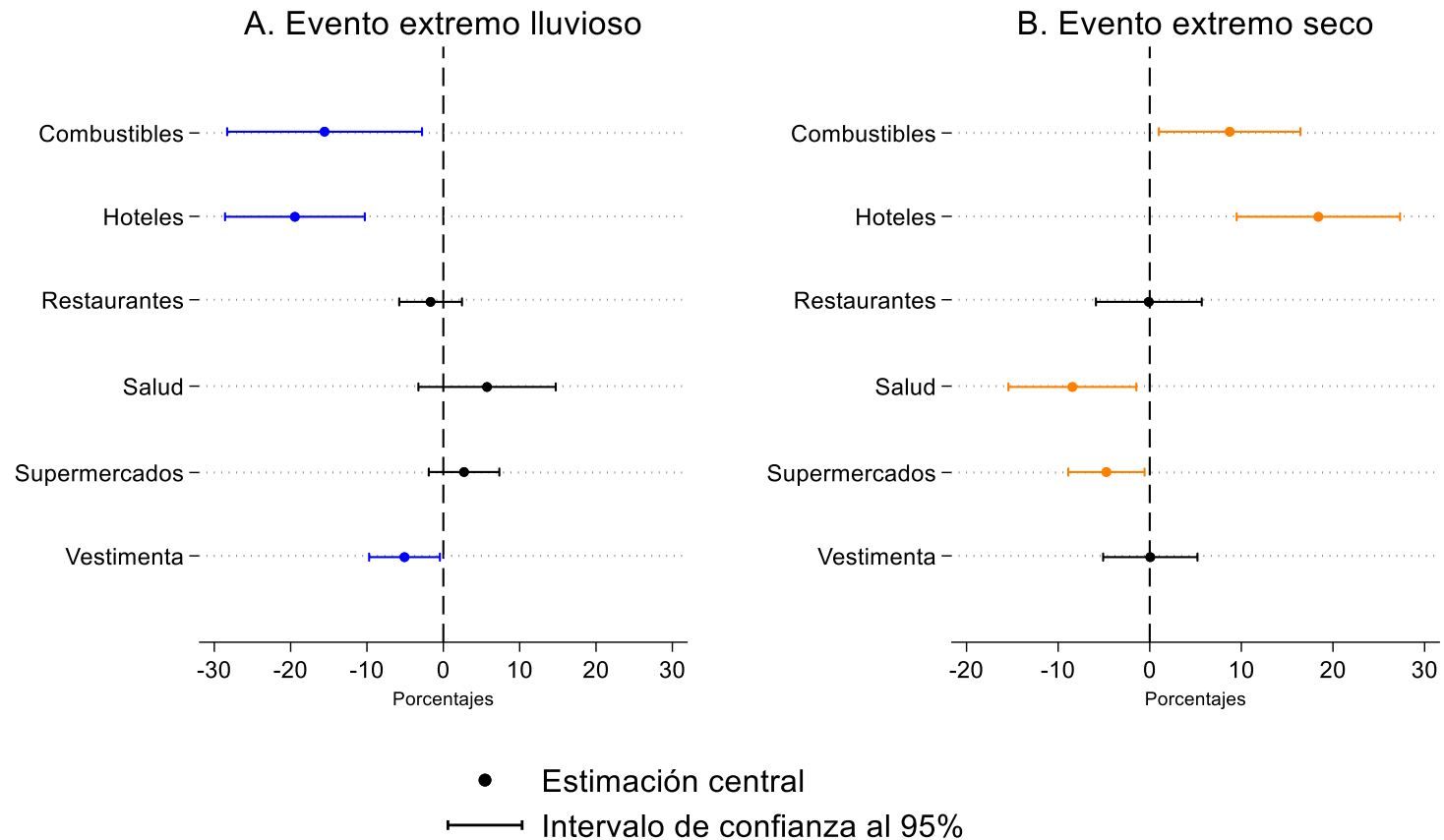
**Gráfico 1. Efecto estimado de los eventos extremos en el gasto en consumo**



Nota: Errores estándar a nivel de cantón. Fuente: elaboración propia.

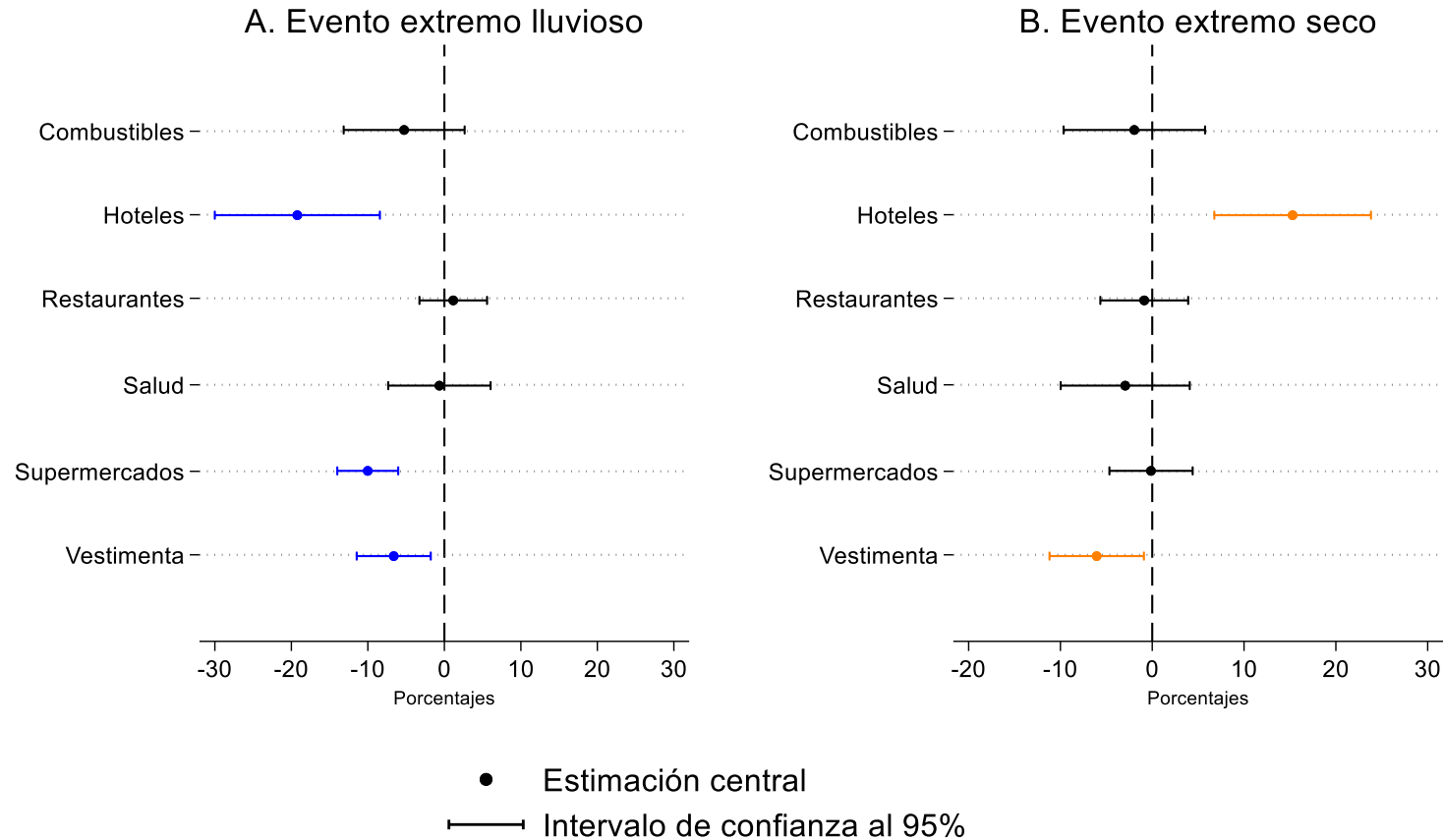
## Época Lluviosa: gasto asociado a movilidad baja durante EE lluviosos y sube durante EE secos; los últimos reducen el gasto en salud y supermercados

Gráfico 2. Época Lluviosa: efecto estimado de los eventos extremos en el gasto por categoría de consumo



# Época seca: EE afectan de forma diferenciada consumo en hoteles y reducen gasto en vestimenta; lluvias reducen gasto en supermercado

Gráfico 3. Época seca: efecto estimado de los eventos extremos en el gasto por categoría de consumo



Nota: Errores estándar a nivel de cantón. Fuente: elaboración propia.

## En conclusión, los eventos extremos afectan el gasto en consumo de forma heterogénea por época y categoría

Efecto en el gasto	Extremo lluvioso	Extremo seco
<b>Disminuye (-)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoteles y vestimenta</li> <li>• Combustibles (época lluviosa)</li> <li>• Supermercados (época seca)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud (época lluviosa)</li> <li>• Supermercados (época seca)</li> <li>• Vestimenta (época seca)</li> </ul>
<b>Aumenta (+)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoteles</li> <li>• Combustibles (época seca)</li> </ul>

## Los hallazgos pueden tener implicaciones para la toma de decisión de agentes económicos

1. La ocurrencia de eventos extremos podría incidir en los pronósticos de corto plazo del gasto en consumo, especialmente en sectores sensibles y que representan un peso importante en la economía.
2. El monitoreo de eventos extremos proporciona información útil a la toma de decisiones operativas en actividades productivas, en las que el gasto parece ser más sensible a la ocurrencia de estas anomalías.
3. La disponibilidad de datos geo-referenciados es de alta relevancia para el estudio de las implicaciones del clima y sus cambios en la economía.

# Limitaciones y próximos pasos

## Limitaciones:

1. El gasto con tarjetas representa solo una parte del consumo de los hogares, aunque esto ha aumentado gradualmente.
2. El gasto en consumo aproximado mediante el valor de las ventas no se puede separar en cantidades o precios.
3. Los hallazgos de estudios empírico que miden el efecto de variables meteorológicas en la economía podrían variar en el tiempo si los agentes económicos se adaptan.

## Próximos pasos:

1. Análisis de gasto a partir de ventas registrada mediante comprobantes electrónicos con mayor alcance.
2. Análisis del efecto de eventos extremos en otras variables relevantes como la inflación o la producción.

# Gasto del consumidor durante eventos hidrometeorológicos extremos en Costa Rica

[inv\\_eco@bccr.fi.cr](mailto:inv_eco@bccr.fi.cr)

11 de noviembre, 2025

BC  
CR BANCO  
CENTRAL DE  
COSTA RICA



JORNADAS DE  
INVESTIGACIÓN  
ECONÓMICA 2025

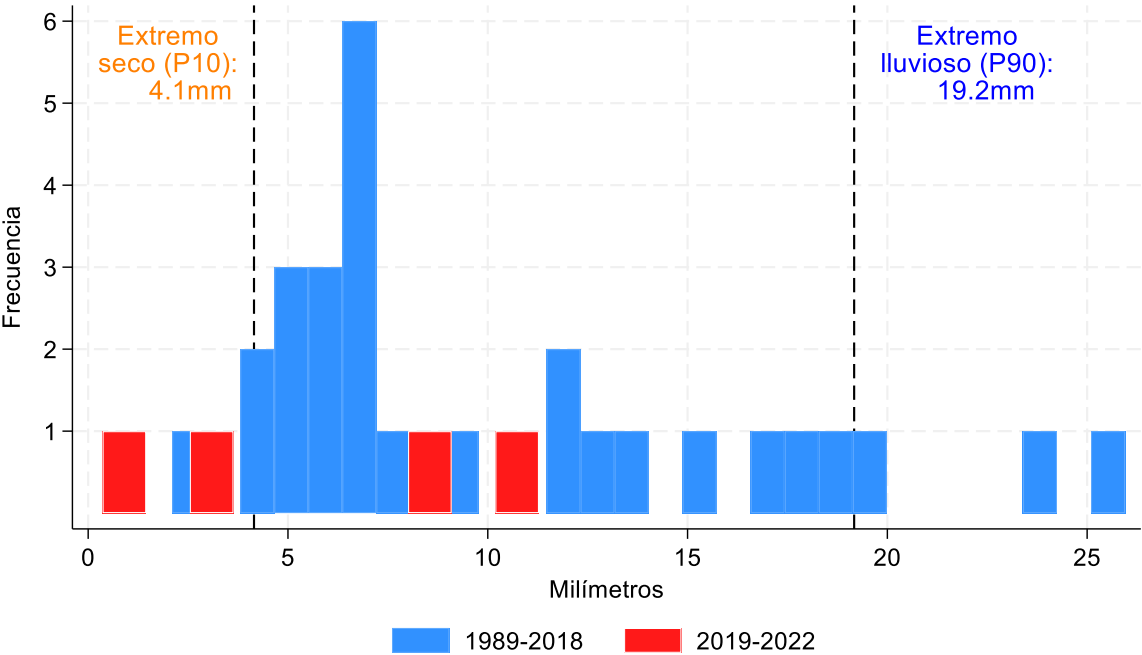
## Los resultados son robustos a pruebas de sensibilidad

- Uso de diferentes umbrales de lluvia en la definición de un evento extremo:
  - Percentil 5 y 95.
  - Número de desviaciones estándar de diferencia con el promedio.
- Inclusión de posibles variables omitidas: temperatura, alertas sanitarias durante la pandemia del COVID-19.
- Sesgos por selección de muestra: inclusión de casos con cero consumo y ajuste con modelo de tenencia de datáfonos.
- Se encontró que la mayoría de los eventos son transitorios, en tres meses, o que el efecto se reduce.

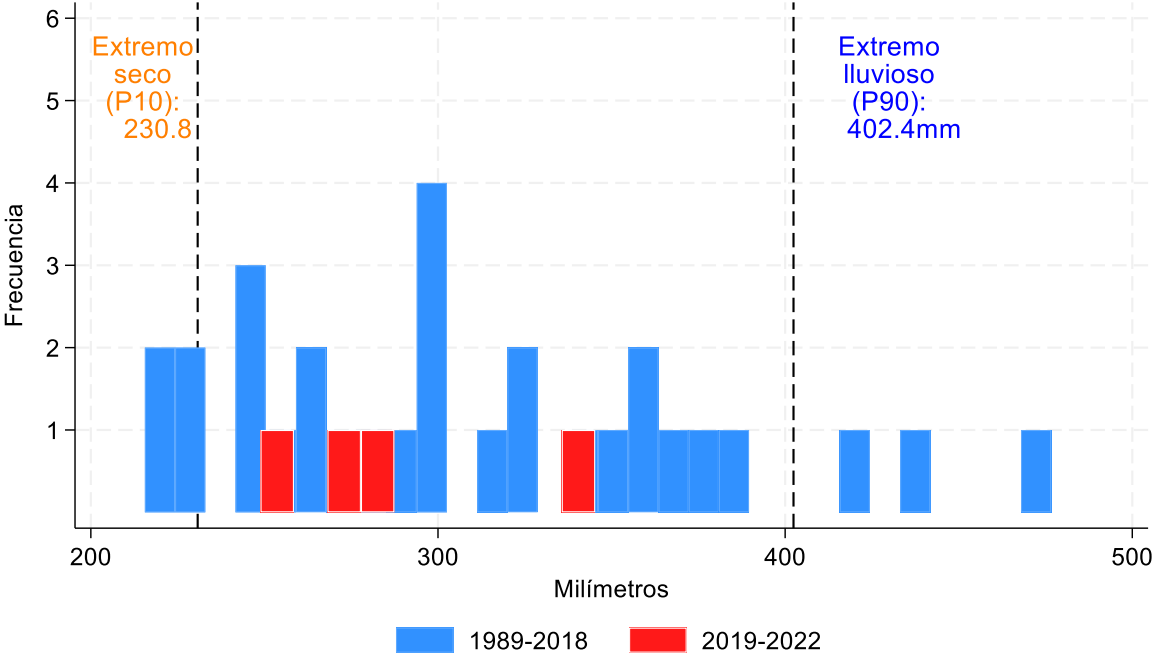
# Tiempo y espacio: dimensiones claves para identificar EE

Ejemplo: Eventos extremos en el cantón de San José relativos al percentil 10 y 90

Cantón: San José, Mes: Enero



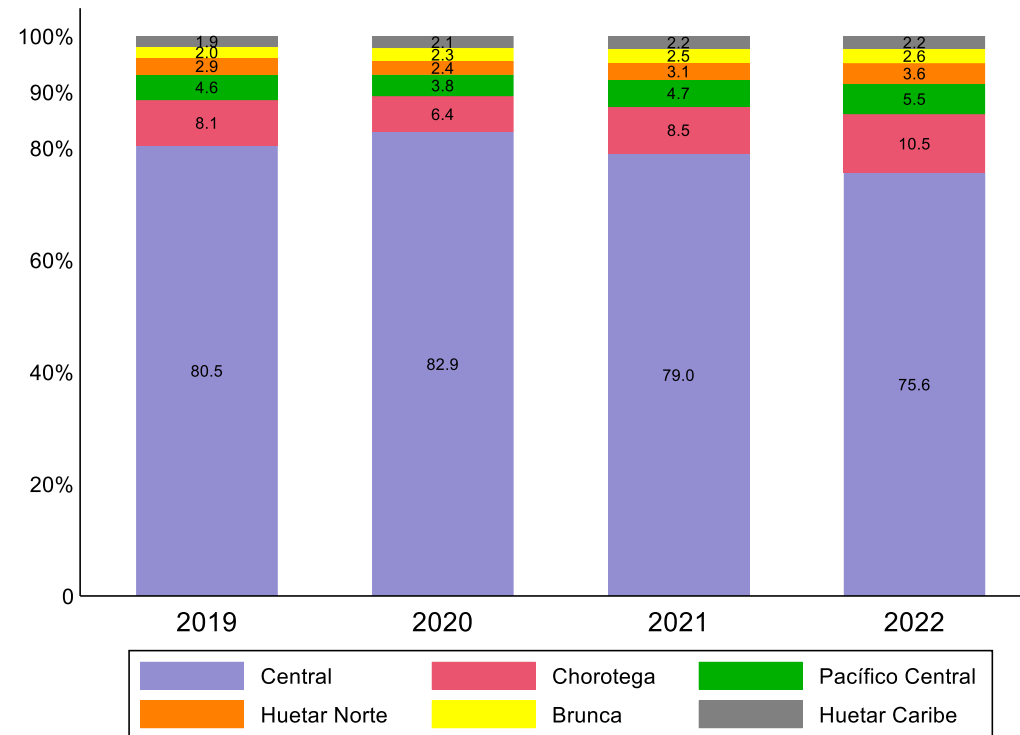
Octubre



Nota: Indicador aplicado por Bohorquez-Penuela & Otero-Cortes, 2021 (Colombia).  
Fuente: elaboración propia.

# Mayor gasto en la Región Central, pero crece participación relativa en las otras regiones

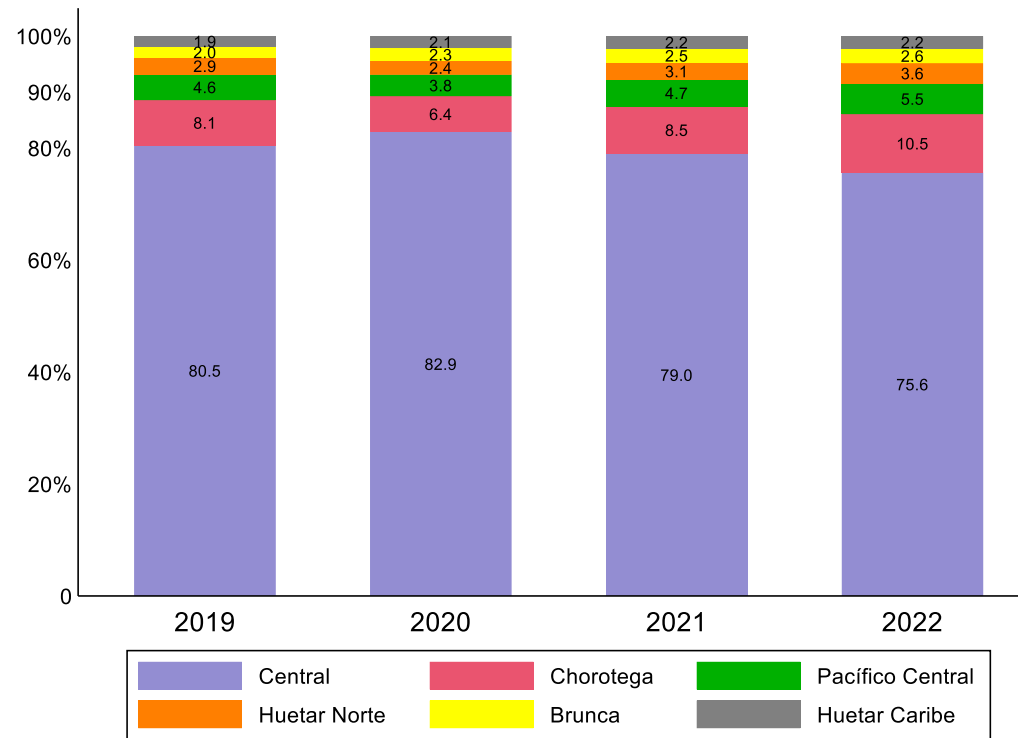
Gasto en consumo por región de planificación, 2019-2022\*



Nota: \*El 2022 incluye datos hasta mayo.  
Fuente: elaboración propia.

# Mayor gasto en la Región Central, pero crece participación relativa en las otras regiones

Gasto en consumo por región de planificación, 2019-2022\*



Nota: \*El 2022 incluye datos hasta mayo.  
Fuente: elaboración propia.

