UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Aspectos de la variabilidad y el cambio hidroclimático en América Central

Hugo G. Hidalgo León[1,2]

1-Escuela de Física, 2-Centro de Investigaciones Geofísicas, Universidad de Costa Rica,

"SEGUNDO FORO INSTITUCIONAL".

Universidad de Costa Rica

Noviembre, 2018

CIGEFI

ESCUELA DE FISICA

Agradecimientos

- HH es financiado parcialmente por los proyectos 805-B7-286 (UCREA), B7-507 y B6-143 (Vicerrectoría de Investigación-UCR, CONICIT and MICITT), B4-227, B0-065, B4-227, B0-810, B8-766 (Redes Temáticas) y A4-906 (CIGEFI-UCR, PESCTMA).
- HH agradece al apoyo de la Escuela de Física de la UCR.

CIGEFI

Programa Integral del Corredor Seco Centroamericano

http://cigefi.ucr.ac.cr/ucrea-picsc/

ucrea Espacio Universitario de Estudios Avanzados

ESCUELA DE FISICA

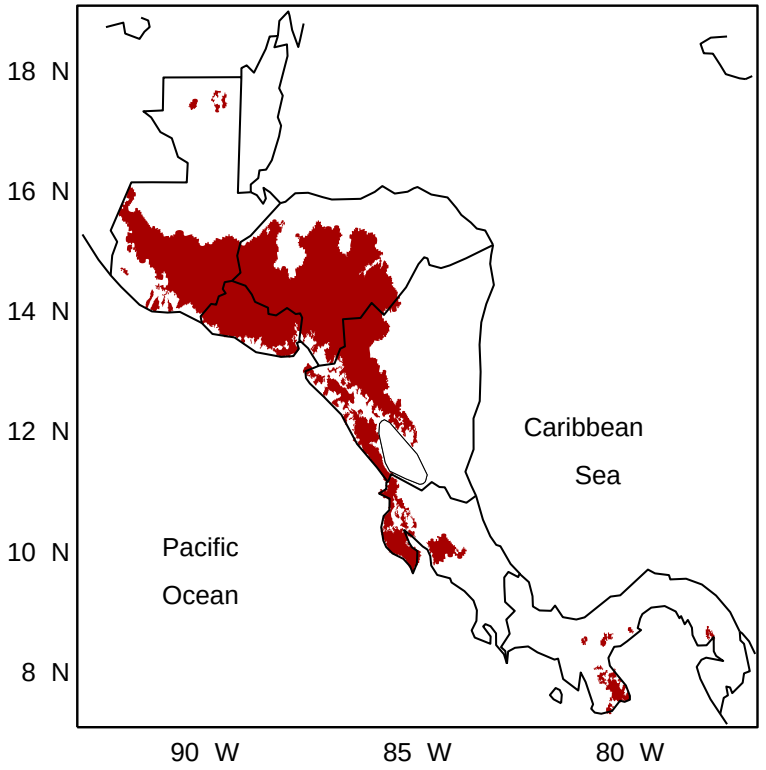
Corredor Seco Centroamericano (generalidades)

- Aunque América Central está localizada en zonas tropicales donde el estrés hídrico es relativamente bajo en gran parte de su territorio, hay ciertas partes en donde las sequías son frecuentes. En especial la aridez climatológica en la zona denominada como Corredor Seco Centroamericano es producto de la alta frecuencia de sequías en la subregión.

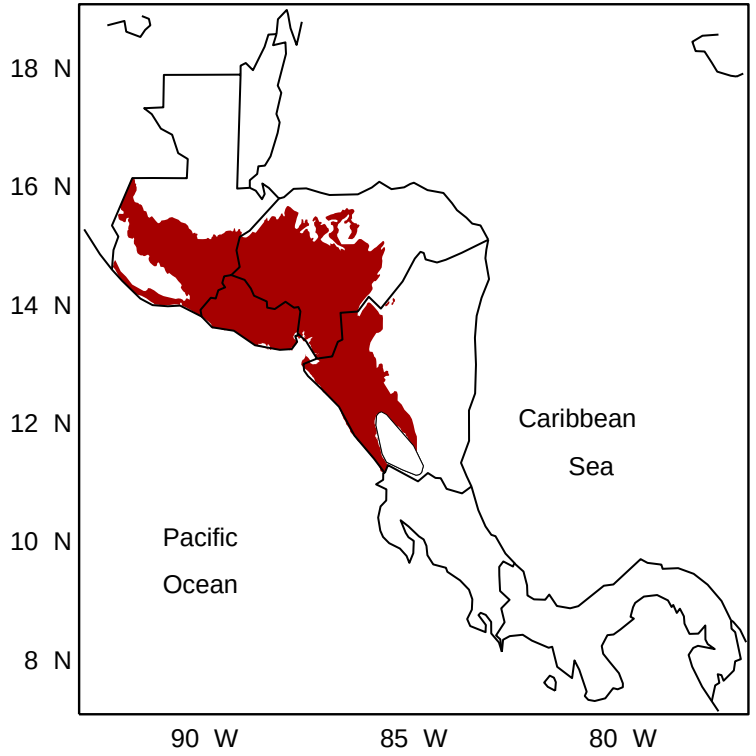
http://qcostarica.com/prediction-in-august-la-nina-will-end-drought-in-guanacaste/

Algunas delimitaciones del Corredor Seco Centroamericano

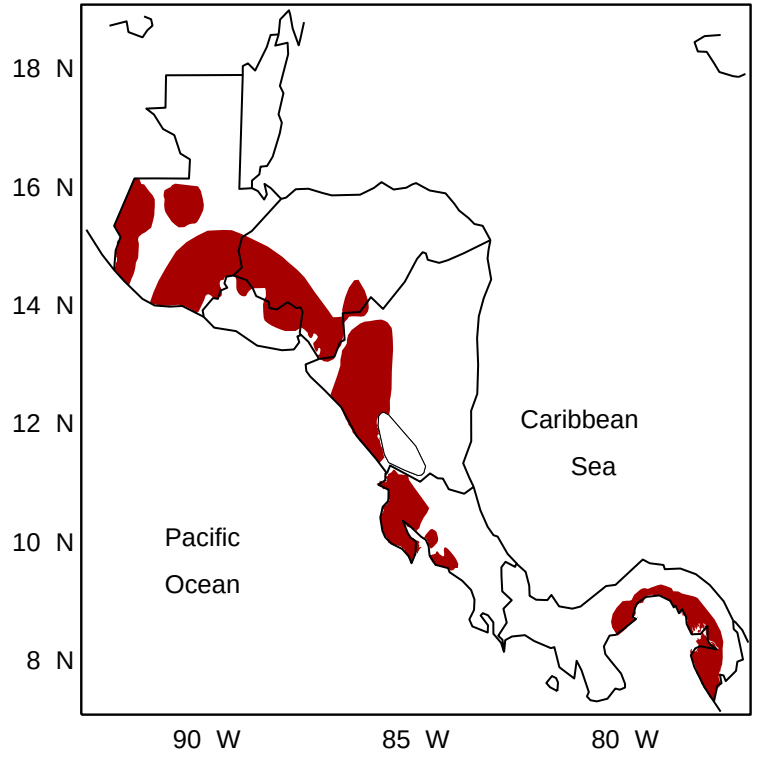
Atlas Centroamericano* (2011)



FAO (2012)



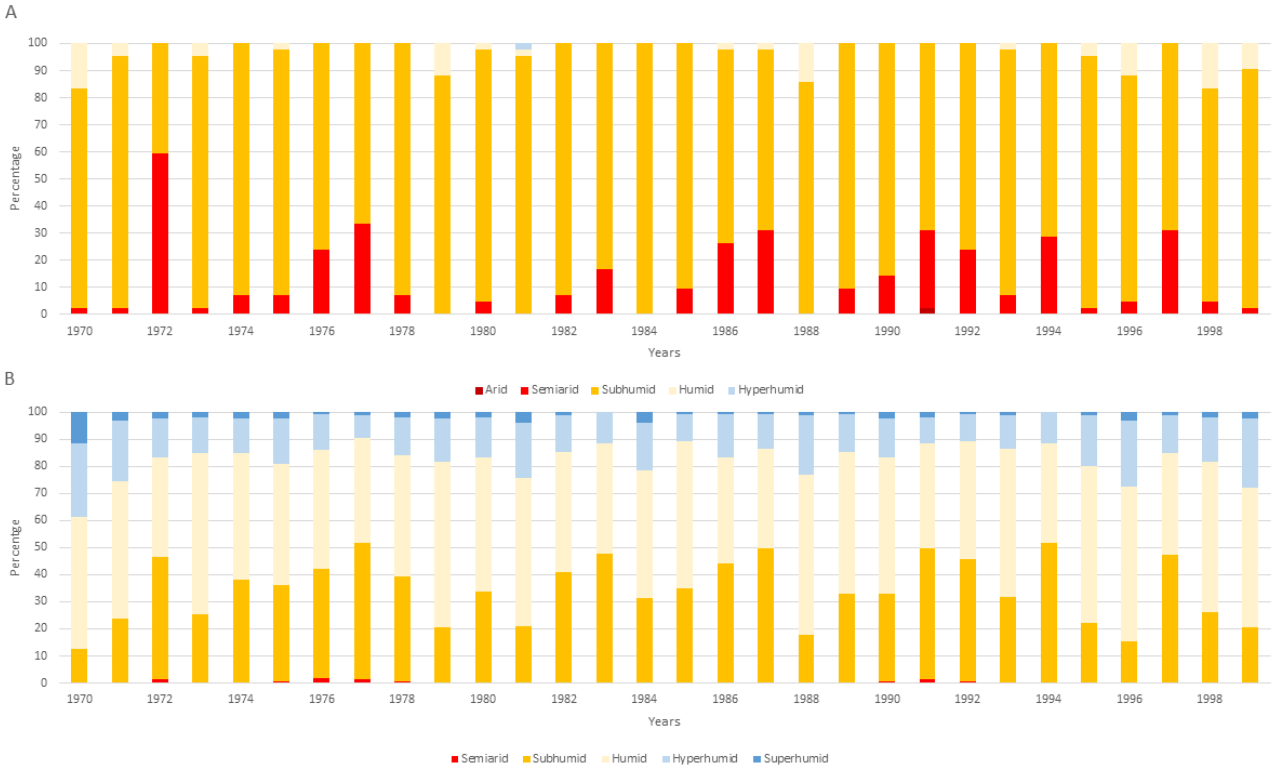
Ramírez (2007)



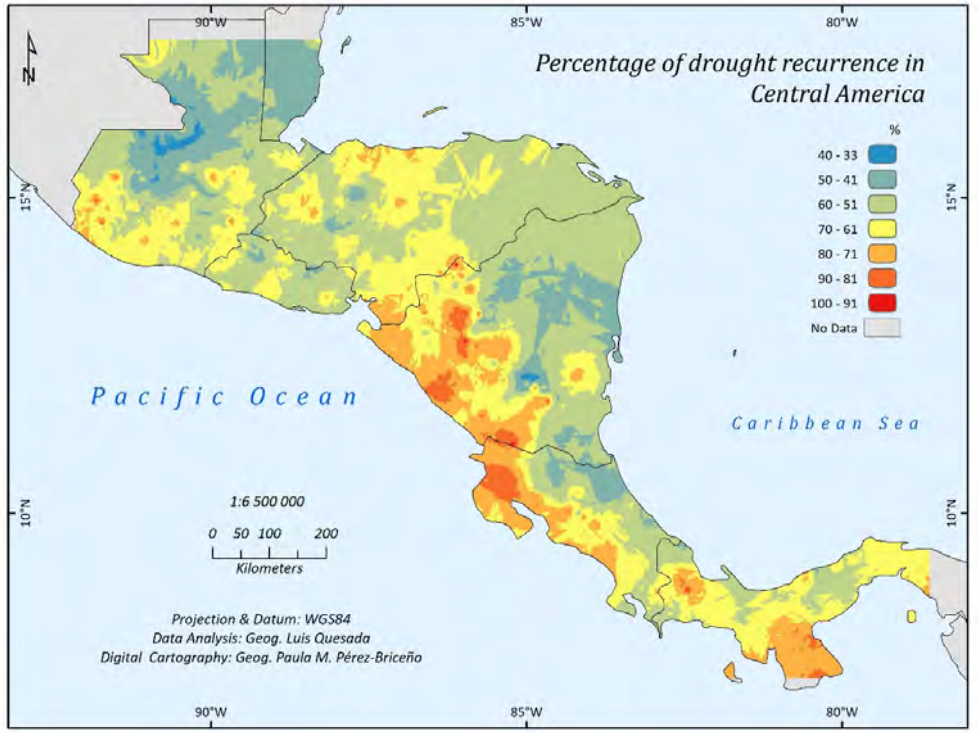
* Atlas Centroamericano para la Gestión del Territorio (2011)

Datos geoespaciales: Paula Marcela Pérez Briceño

Quesada-Hernández, L.E., O.D. Calvo-Solano, H.G. Hidalgo, P.M. Pérez-Briceño, E.J. Alfaro. 2018. Dynamical delimitation of the Central America Dry Corridor (CADC) using drought indices and aridity values. *Submitted to Progress in Physical Geography.*



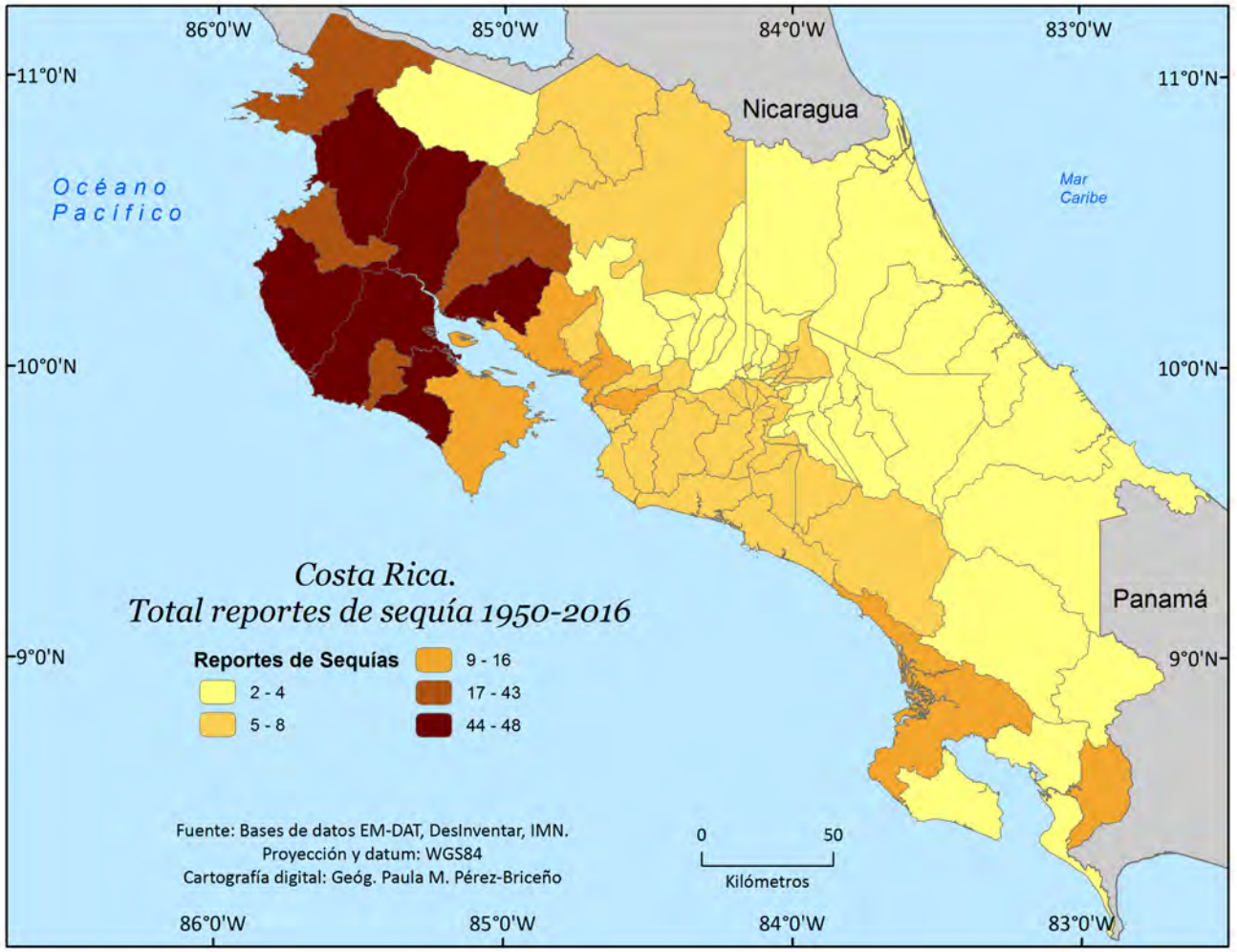
Percentage of meteorological stations from 1970-1999 that showed any of the conditions in Table 1 for (A) the CADC dry-core stations (see definition in the text) and (B) stations not in the dry-core of Central America according to the aridity index elaborated by Ponce *et al.* (2000).



Overlapping of the seven drought indices and their percentage of recurrence.

Frecuencia de impactos de sequías en Costa Rica

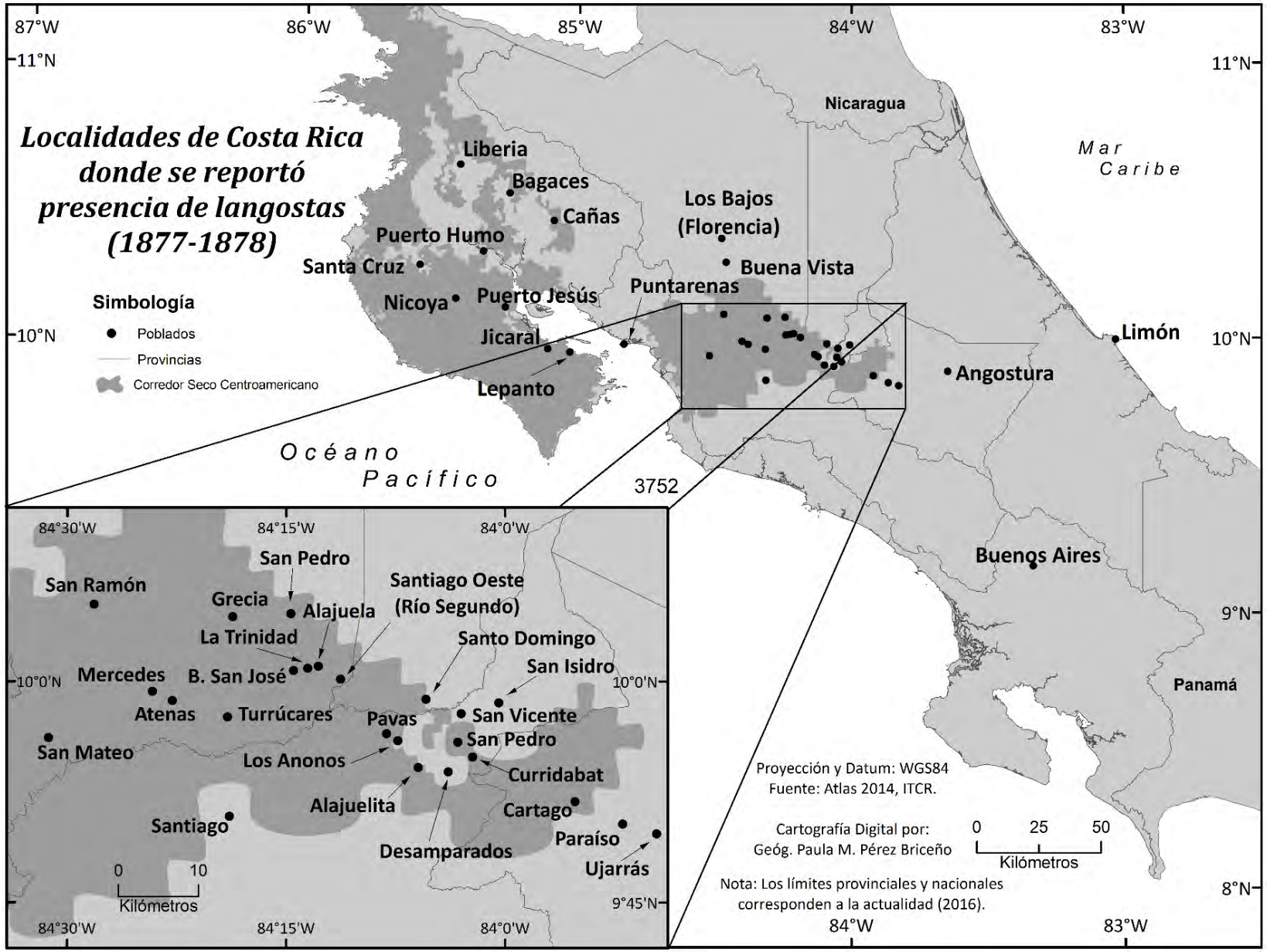
(Pérez-Briceño et al., en preparación)



Visual: Paula Marcela Pérez Briceño

Mapa de Langostas

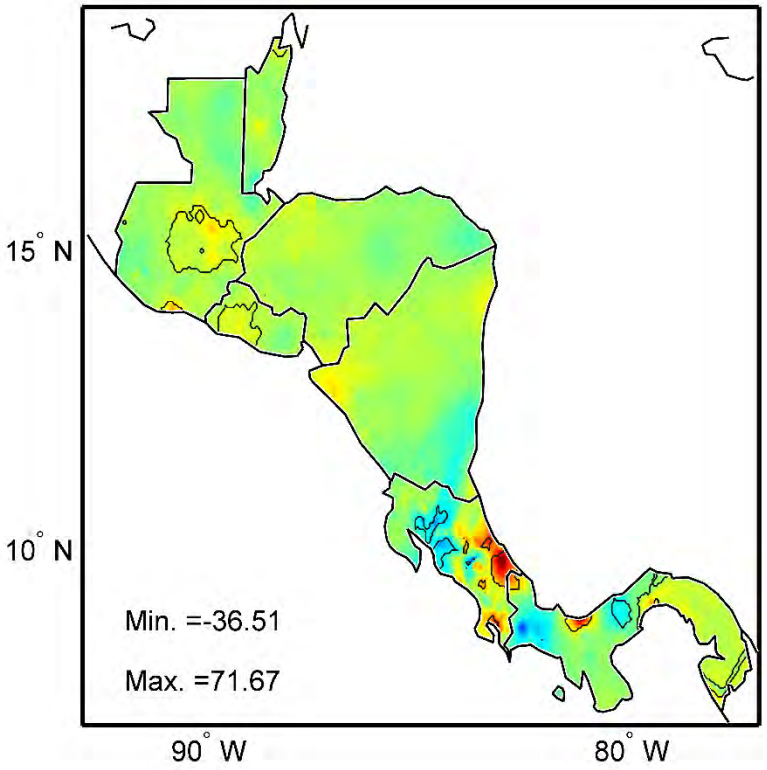
Díaz y Alfaro, 2018



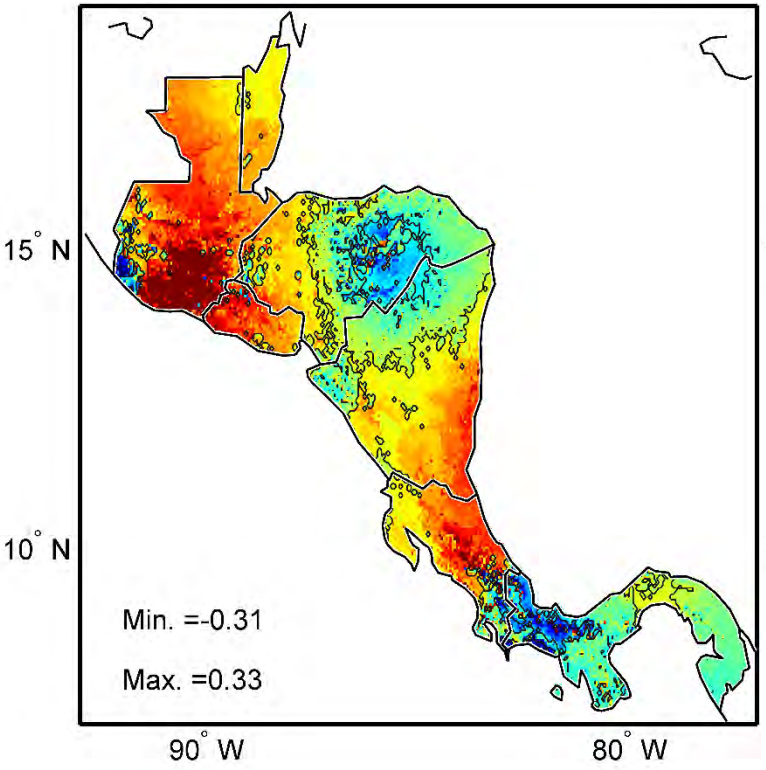
Tendencias en promedios/totales anuales (1970-1999)

Hidalgo et al. (en preparación)

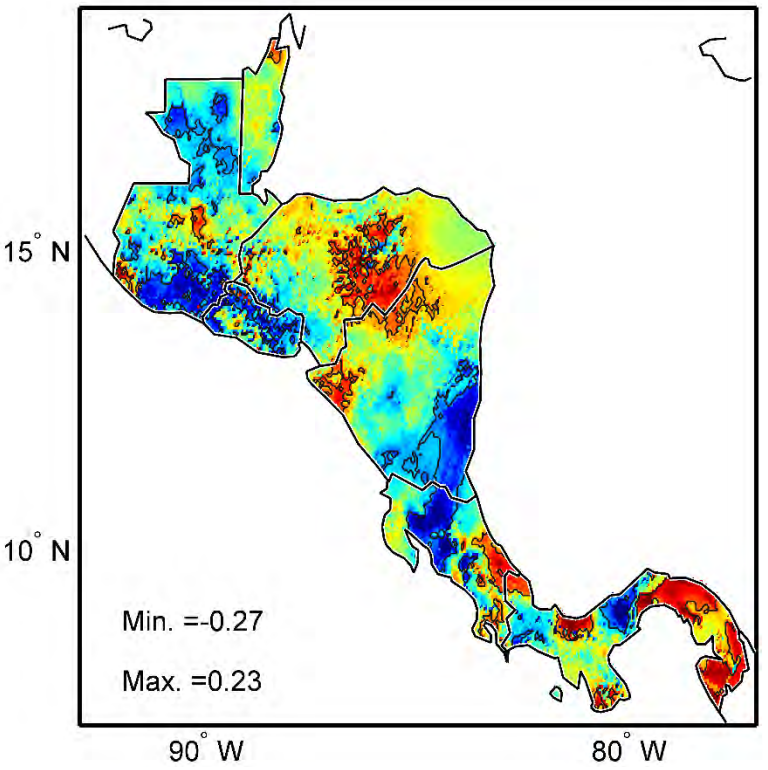
PRECIPITACIÓN

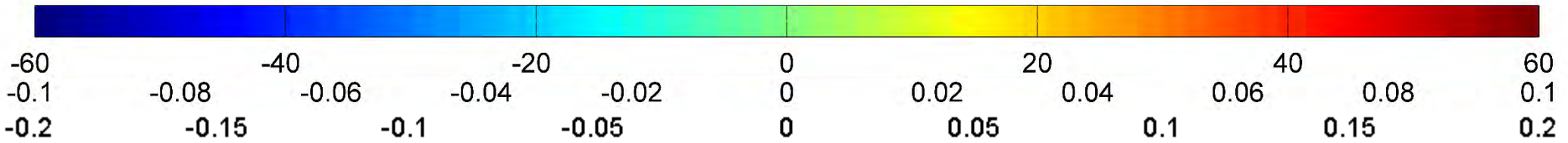


TEMPERATURA

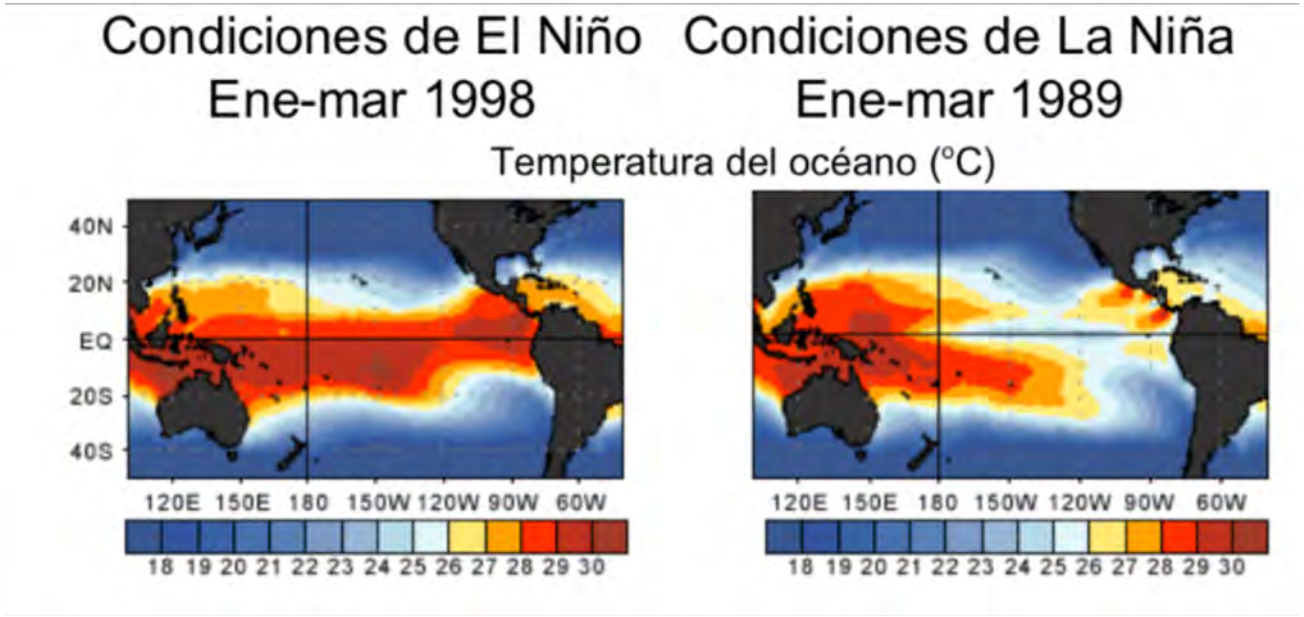


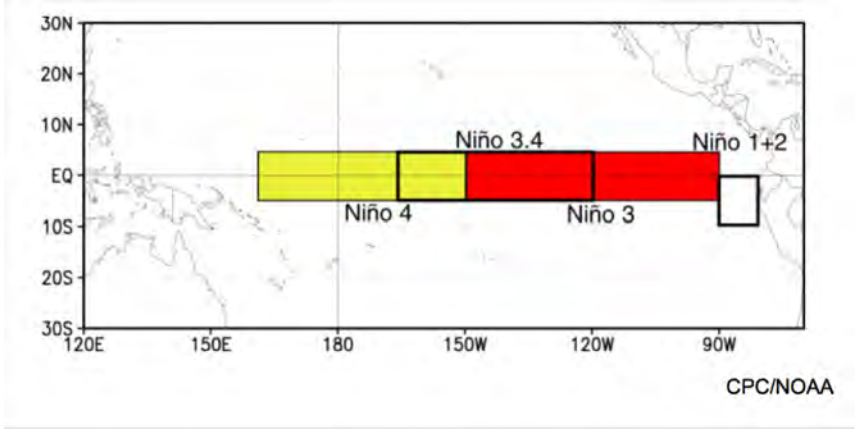
PALMER HYD. DROUGHT INDEX

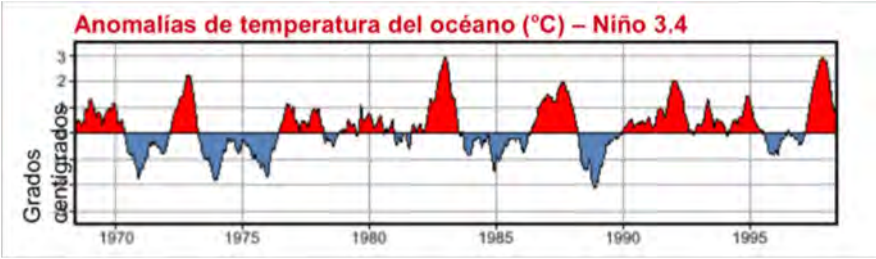




El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)







El Chorro de Bajo Nivel del Caribe (CLLJ)

Amador (1998 Tópicos Met. y Ocean.; 2008 Ann. N.Y. Acad. Sci.)

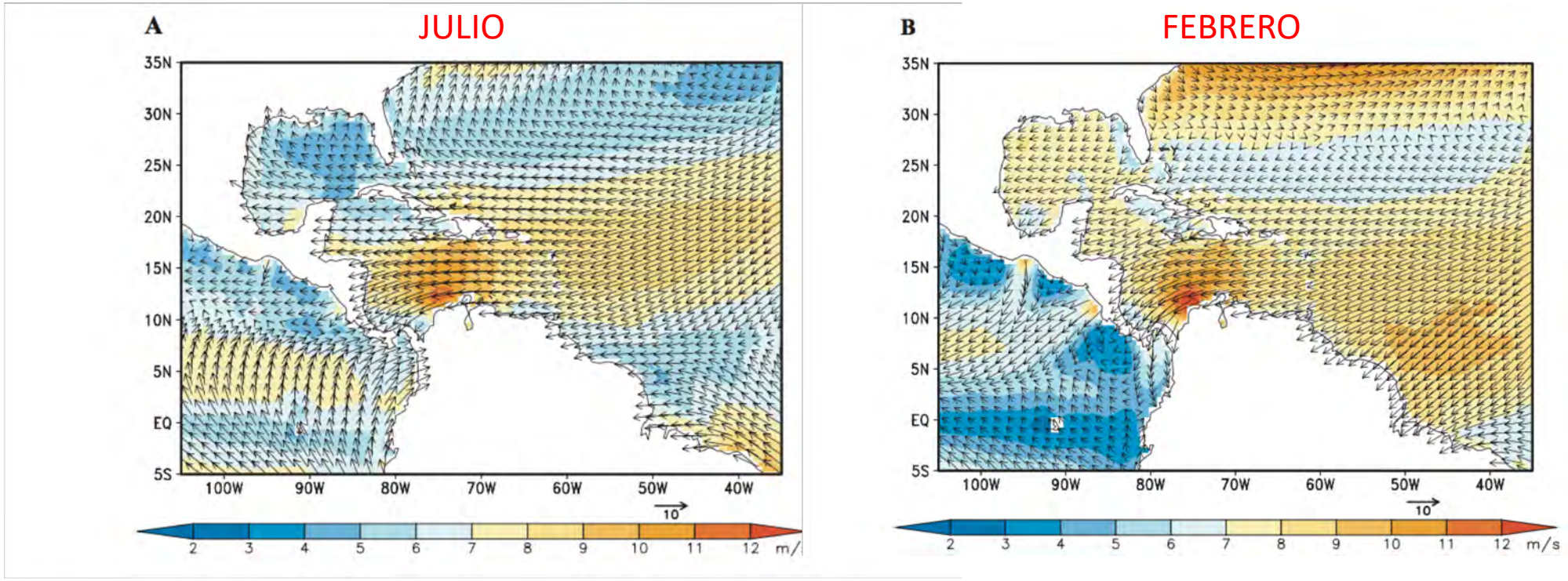
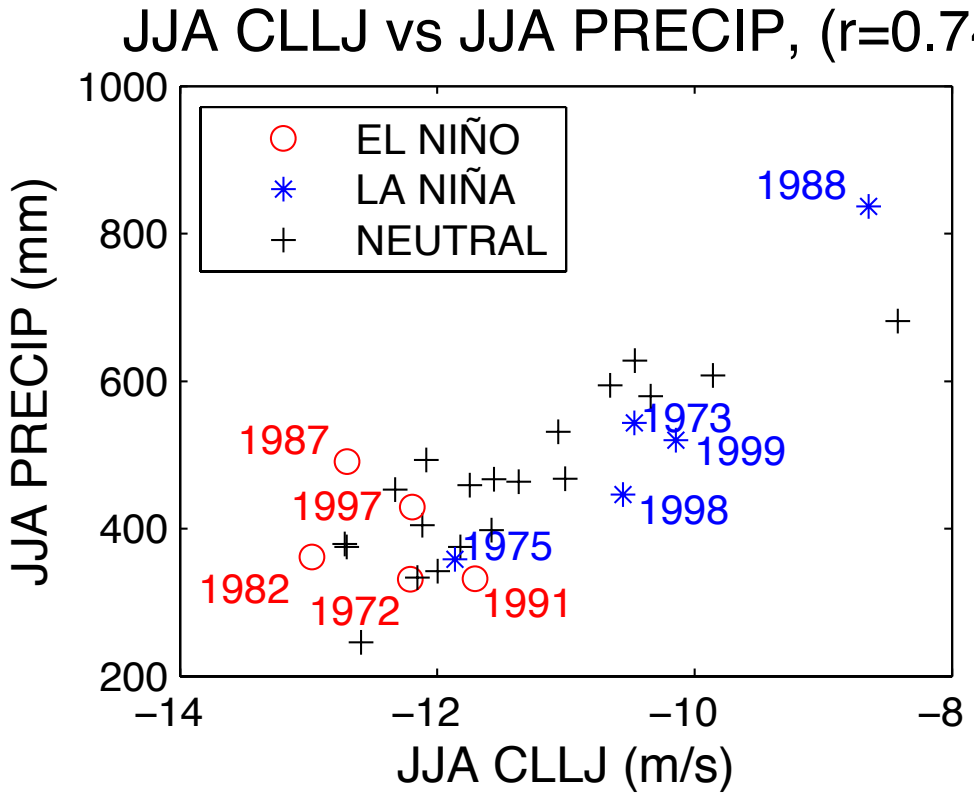


Figure 8. Mean QuikSCAT winds (m s^{-1}) for **(A)** July and **(B)** February for the period 2000–2007. (In color in *Annals* online.)

Amador (2008; Ann. N.Y. Acad. Sci.)

Relación entre El Chorro de Bajo Nivel del Caribe (CLLJ), ENOS y precipitación en el Corredor Seco Centroamericano

Hidalgo et al. (sometido a Climate Dynamics)



Índice Normalizado de Precipitación (SPI) de 1970 a 2010

Hidalgo et al. (sometido Climate Dynamics).

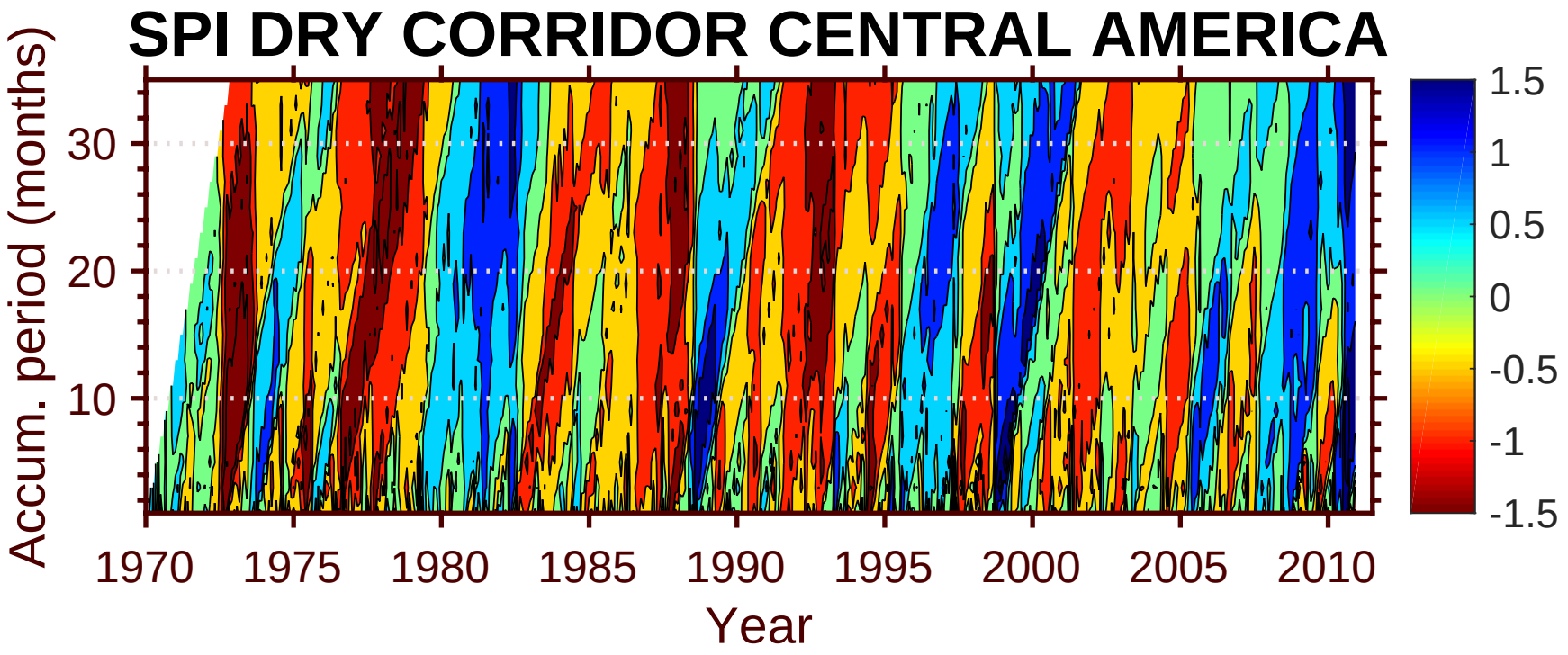


Figure 6. Standardized precipitation Index (SPI) for 14 stations part of the core Central America Dry Corridor for 1 to 36 month time-scales. Data from 1970-2010.

Series de tiempo de algunos índices climáticos

Hidalgo et al. (sometido a Climate Dynamics).

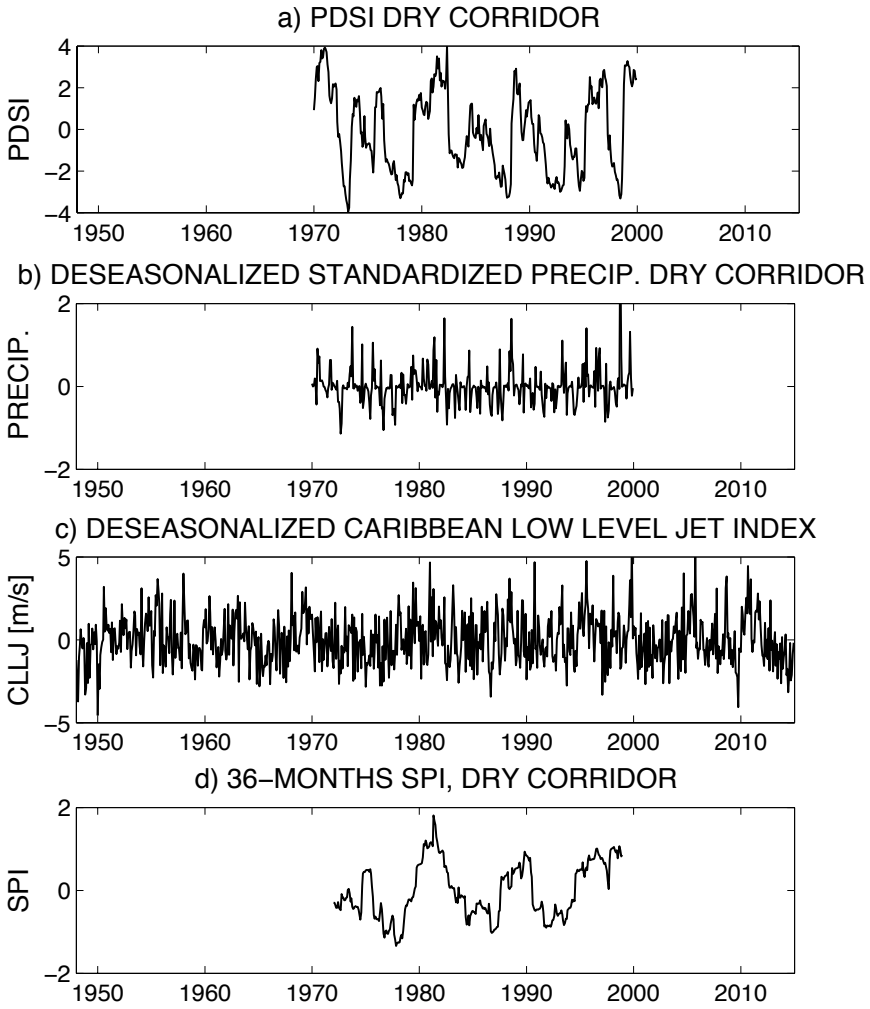


Table 2. Percentage of total spectral power contained in the 6 to 13 year periodicity band.

Time-series	**Percentage in 6-13 year band**
Monthly PDSI	30.0 %
Monthly deseasonalized Prec CADC	5.8 %
Monthly deseasonalized CLLJ	6.7 %
Monthly SPI, 36 month time-scale	76.6 %

Versiones filtradas (low-pass) de las series de tiempo

Hidalgo et al. (en preparación).

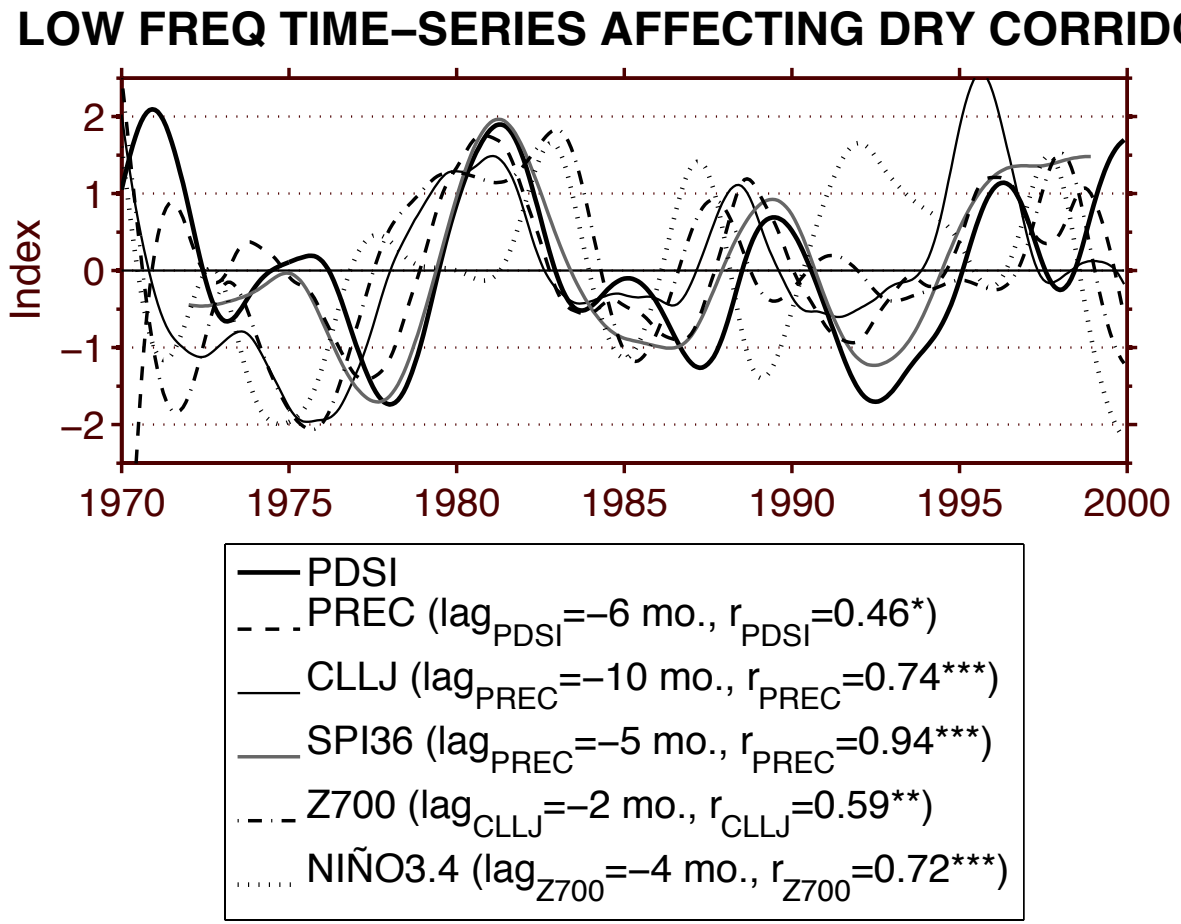


Figure 11. Standardized low-pass filtered data of time-series used in this study. The strongest correlations and their lags are included. Significant correlations are depicted with * (90% confidence), ** (95% confidence) and *** (99% confidence). Significance was established using Monte Carlo simulations of 10,000 realizations.

Impactos de la sequía en América Central

Métodos

Consulta bases de datos

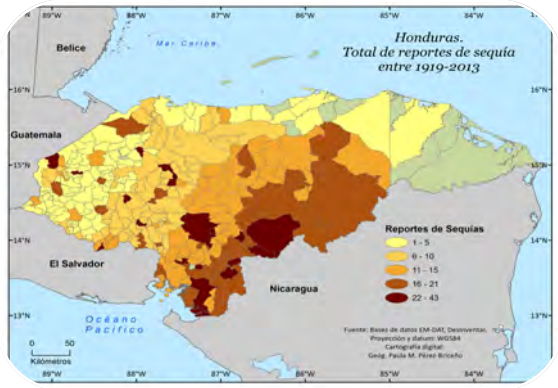
- EMDAT y DesInventar

1ADM	02ADM	03ADM	EVENTO
EL SALVADOR	USULUTAN	JIQUILISCO	Sequía
EL SALVADOR	LA PAZ	ZACATECOLUCA	Sequía
EL SALVADOR	USULUTAN	JIQUILISCO	Sequía
EL SALVADOR	USULUTAN	USULUTAN	Sequía
EL SALVADOR	LA PAZ	ZACATECOLUCA	Sequía
EL SALVADOR	CHALATENANGO	CHALATENANGO	Sequía
EL SALVADOR	USULUTAN	JIQUILISCO	Sequía
EL SALVADOR	SONSONATE	ACAJUTLA	Sequía
L SALVADOR	CABAÑAS	SENSUNTEPEQUE	Sequía

Se sistematizó la información

- Nivel de municipio o cantón

Identificación de los impactos

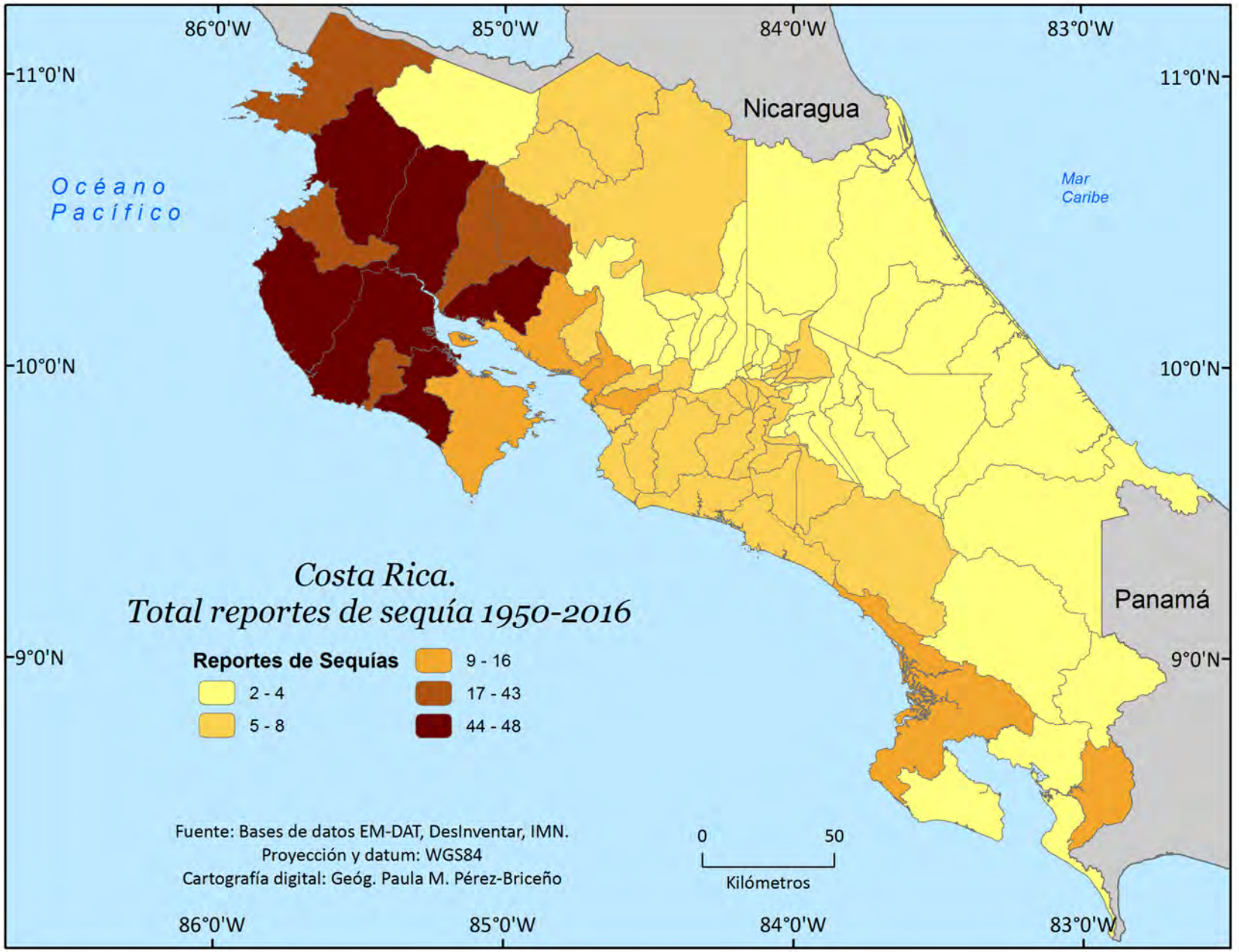


Visualización de la distribución espacial

Costa Rica

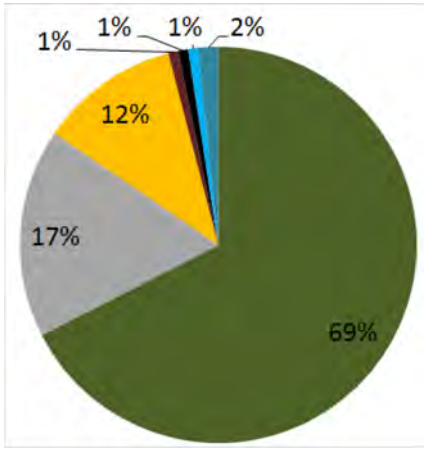
- Nicoya, Santa Cruz, Liberia, Nandayure, Abangares, Bagaces, Carillo, Cañas, Hojancha, La Cruz.

- 100% ha reportado sequía de 1950 al 2016.

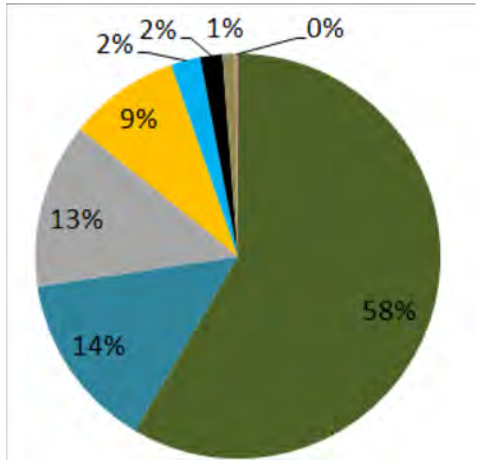


Detalle de los impactos

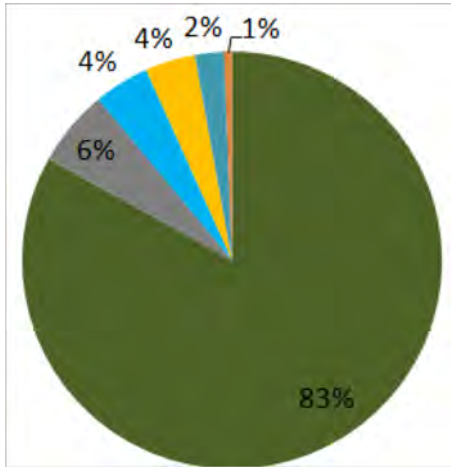
Guatemala



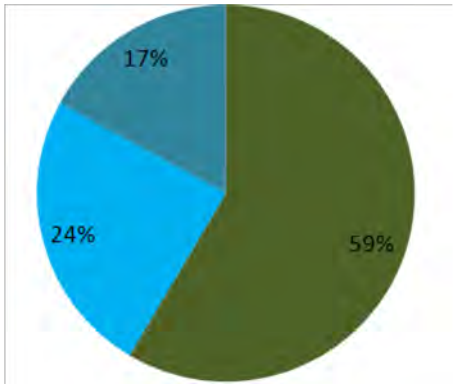
Honduras



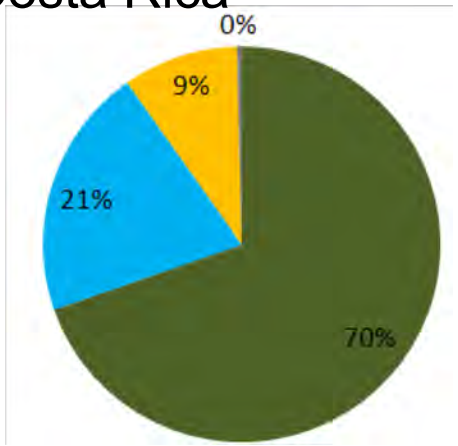
El Salvador



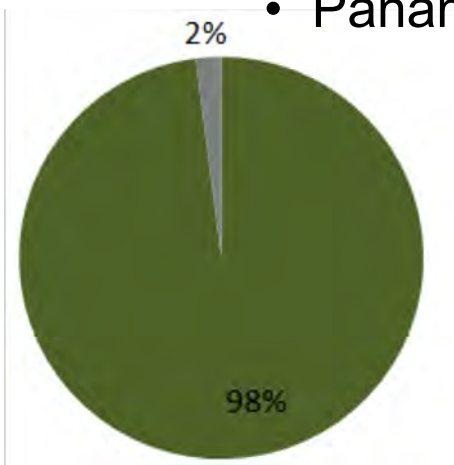
Nicaragua



Costa Rica



- Panamá



Simbología

- Daños al sector agropecuario
- Problemas con acceso al agua potable
- Daños a caminos
- Enfermedades
- Afectación del servicio eléctrico
- Daños a vivienda
- Daños varios

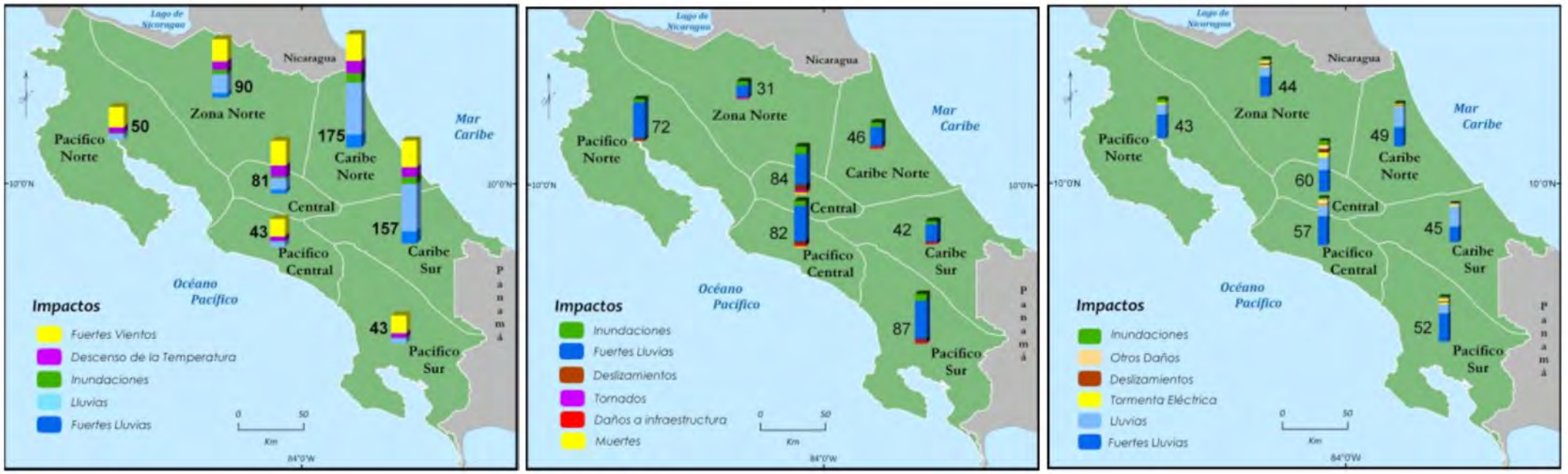
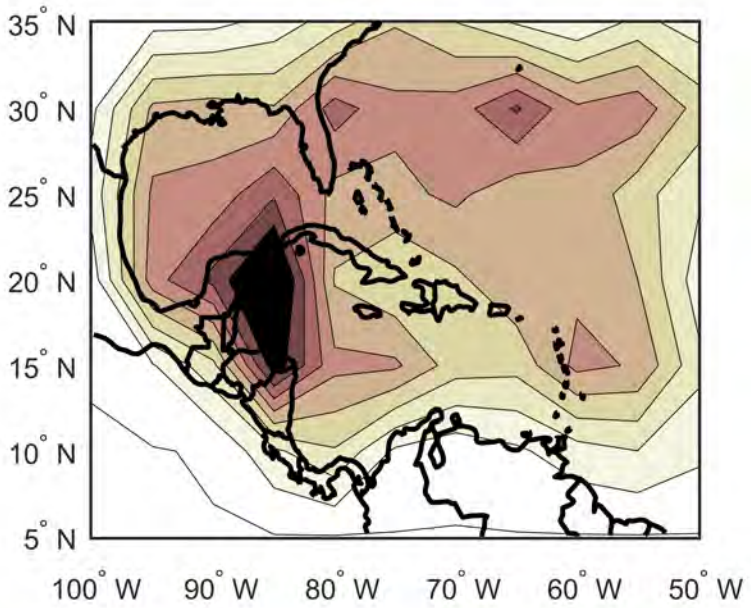


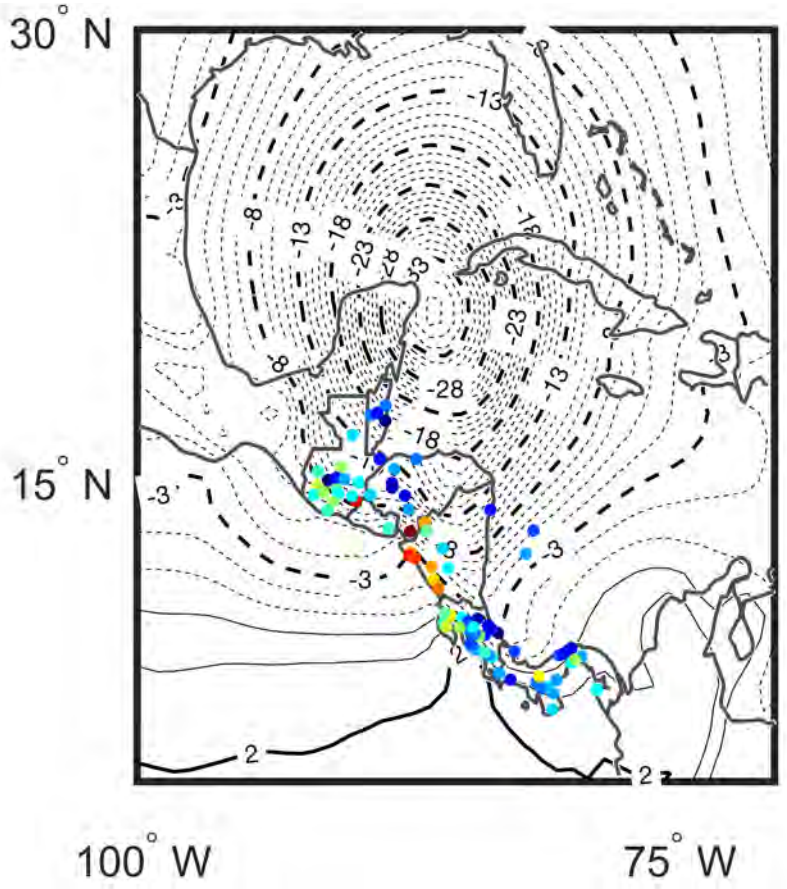
Fig. 3: Distribución espacial de los impactos climáticos debido a frentes fríos (a), ciclones tropicales (b) y ondas del este (c).

Alfaro y Pérez-Briceño (2014)

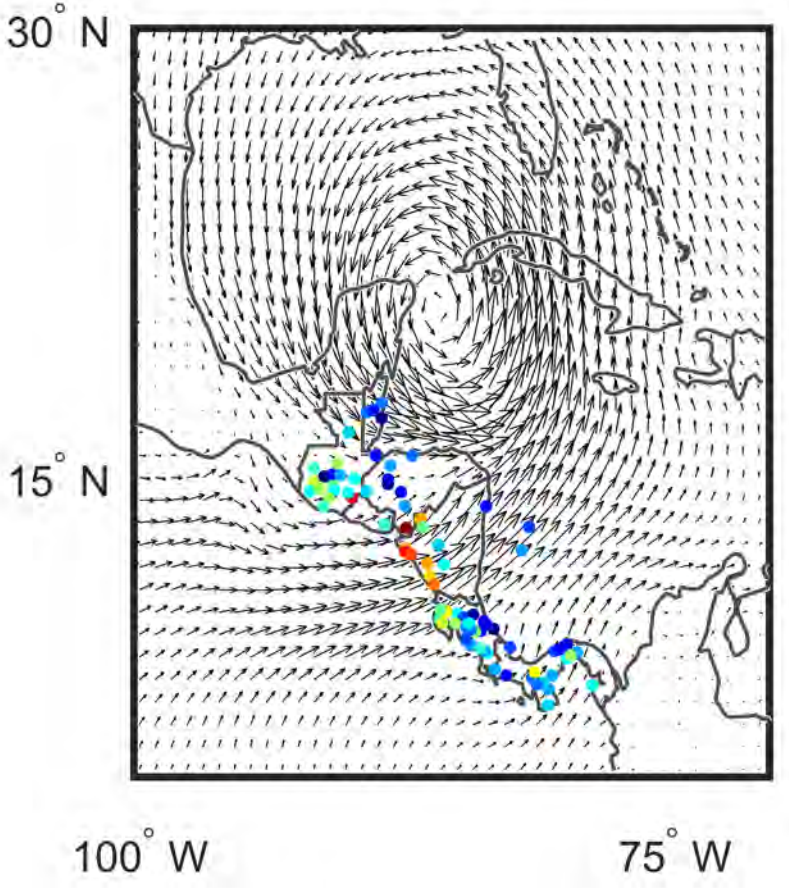
Áreas “calientes” (hotspots) para localización de ciclones en el Caribe que producen eventos extremos en América Central



Anomalías de presión en hotspots



Anomalías de viento en hotspots



Hidalgo et al. (en preparación)

Reducción de Escala Dinámica de Simulaciones Históricas y Proyecciones de Cambio Climático para América Central

El objetivo general de esta investigación es elaborar escenarios de cambio climático de alta resolución espacial para América Central, mediante la reducción de escala dinámica, usando modelos numéricos.

1) Determinar la configuración óptima de los modelos numéricos de área limitada que se utilizarán para el proceso de reducción de escala.

2) Generar climatologías de alta resolución espacial (50 y 25 km) para América Central, mediante la reducción de escala de las salidas del reanálsis ERA-Interim (datos históricos).

3) Realizar la reducción de escala dinámica para América Central, siguiendo los lineamientos establecidos en el programa CORDEX y utilizando condiciones iniciales y de frontera provenientes de simulaciones y proyecciones generadas por modelos globales del Quinto Informe sobre Cambio Climático del IPCC y para el período 2031-2040.

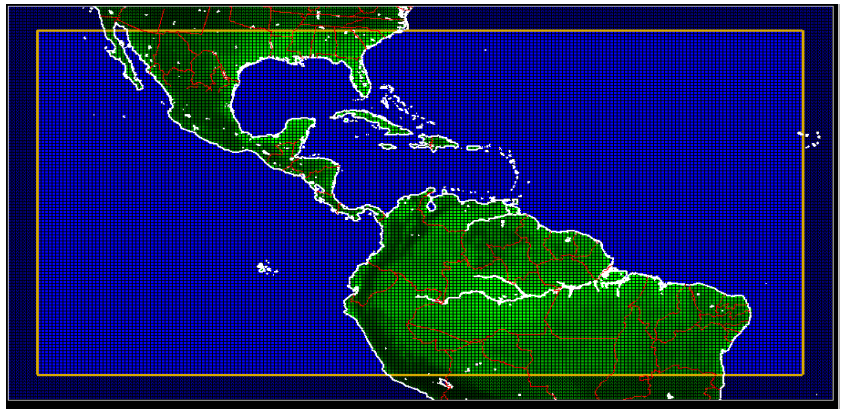


***Figura 1**. Área de estudio, de acuerdo con la configuración del dominio para América Central propuesta por el programa CORDEX. Fuente: http://wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/.*

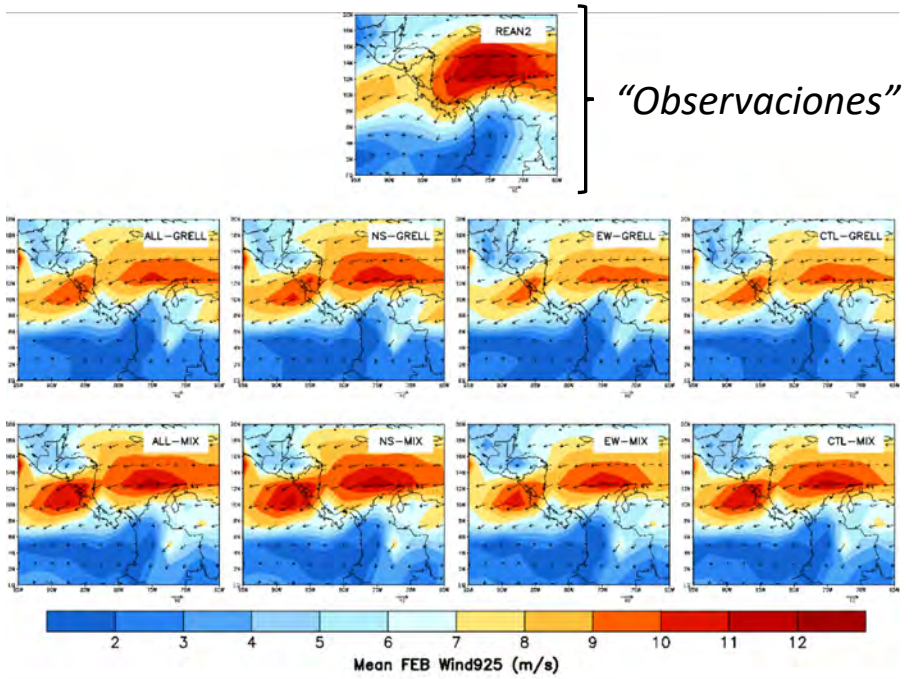


***Figura 2**. Viento promedio en 925 hPa simulado por el modelo numérico RegCM4.4 para febrero, durante el período 2006-2011.*

Participación en Foros Climáticos del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

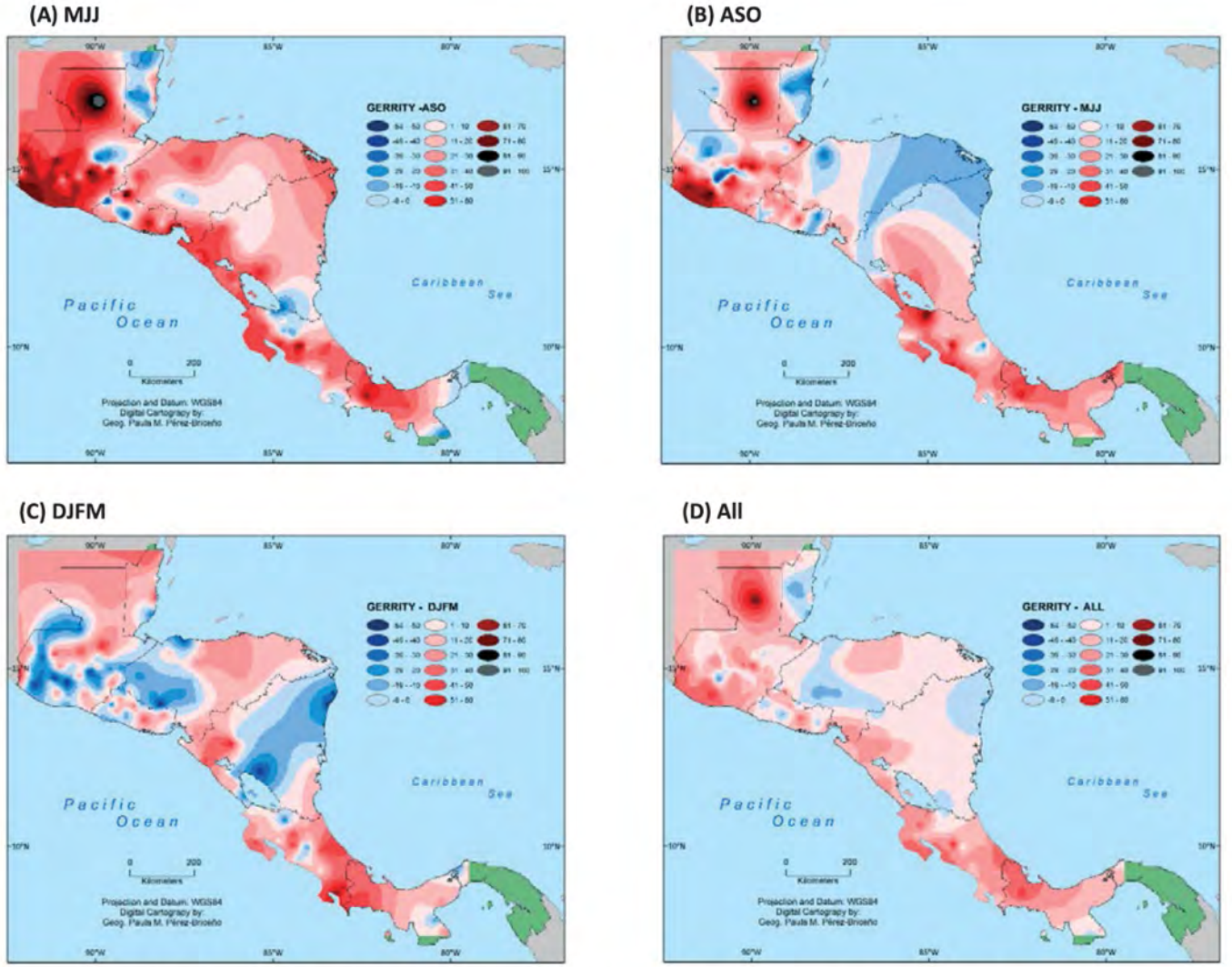


Figure 9. Spatial distribution of Gerrity score comparing CPT outputs and rain gauge observations.

Alfaro et al. (2016)

Programa Integral del
Corredor Seco Centroamericano

¡GRACIAS!