

Índices de extremos climáticos ETCCDI



Victor Eduardo Diaz Romero

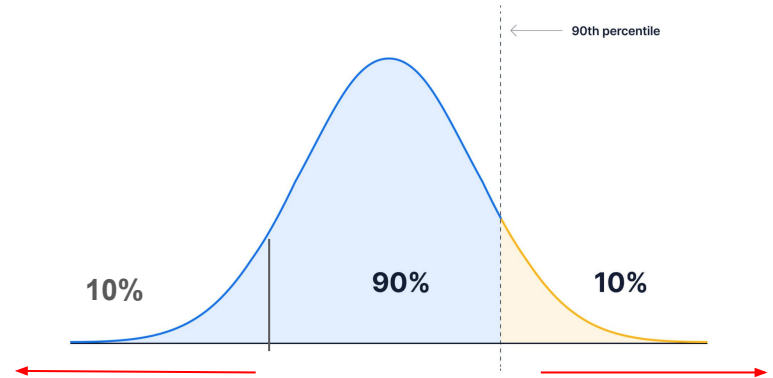


¿QUÉ SON LOS EVENTOS EXTREMOS?

Evento extremo: “Un evento que es raro en un lugar y época del año en particular”.(IPCC,2014)

Las definiciones de raro varían, pero un evento meteorológico extremo normalmente sería tan raro o más raro que el percentil 10 o 90 de la distribución de alguna variable.

Ejemplos: Olas de calor, friajes, heladas,
sequías, inundaciones, etc.

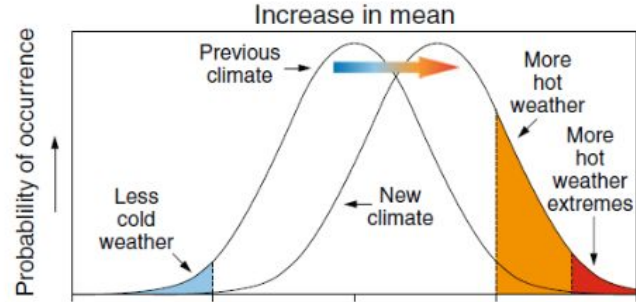


¿Y el cambio climático?

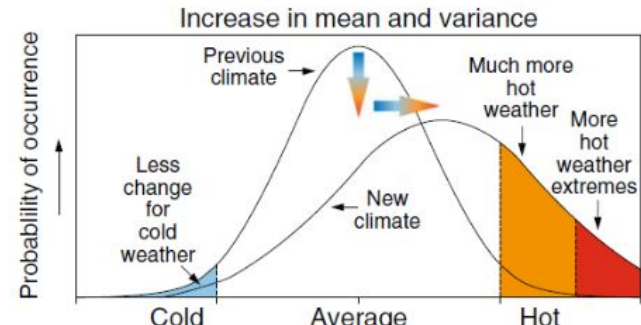
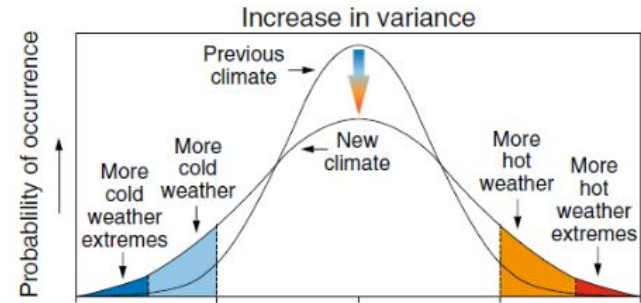
Las temperaturas medias (más frecuentes) se sitúan en el centro de la curva, mientras que las temperaturas récord (menos frecuentes) se sitúan en los márgenes. A medida que el mundo se calienta por el aumento de los gases de efecto invernadero, la curva se desplaza hacia la derecha, aumentando el número de días extremadamente calurosos e impulsando fenómenos meteorológicos extremos como las olas de calor o las sequías.



!Pero no solo eso!

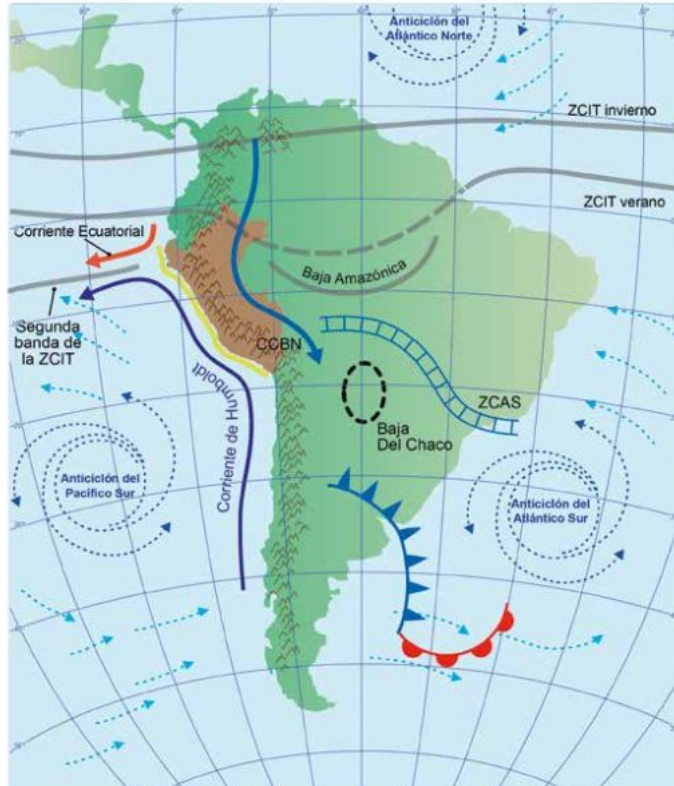


Korhonen, 2019

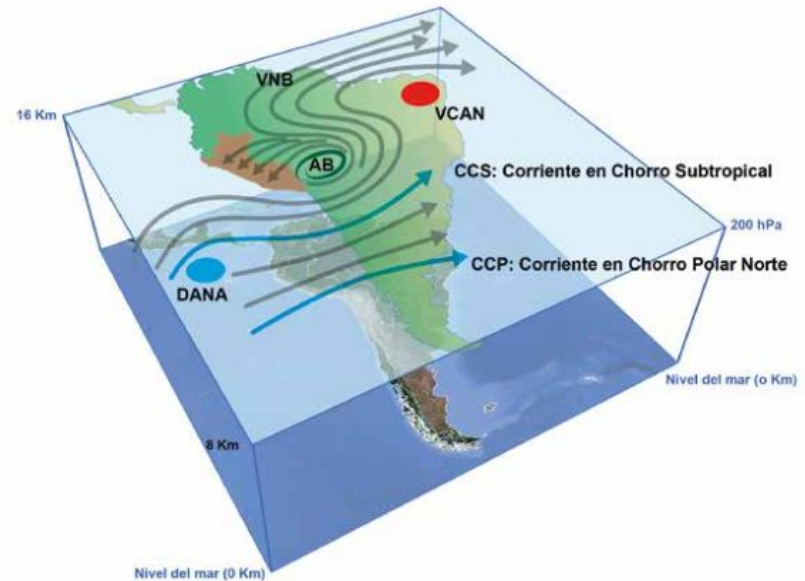


Sistemas que modulan el clima en Sudamérica

PATRONES DE CIRCULACIÓN EN ATMÓSFERA BAJA
SOBRE AMÉRICA DEL SUR



PATRONES DE CIRCULACIÓN EN ATMÓSFERA ALTA
SOBRE AMÉRICA DEL SUR



¿Cómo definir estadísticamente un evento extremo?

Helada

$T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$

Friaje

$T_{\min} < p_{10}$

Lluvia intensa

$PP > P_{90}$

Esto para Perú, pero es necesario tener índices utilizables a nivel global.

¿QUÉ SON LOS ÍNDICES DE EXTREMOS?

Los índices de extremos climáticos son un conjunto de índices básicos utilizados para monitorear la ocurrencia de eventos extremos de temperatura y precipitación.

Fáciles de calcular, actualizar, entender y usarlos para la detección del cambio climático.

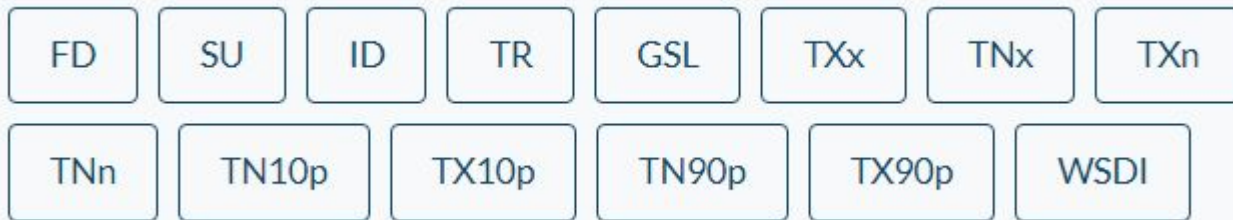
Fue desarrollado por el ETCCDI (Grupo de Expertos en Detección del Cambio Climático e Índices) que fue un grupo respaldado por la ONU para la evaluación de las mejores prácticas para la caracterización de la variabilidad climática y cambio climático.



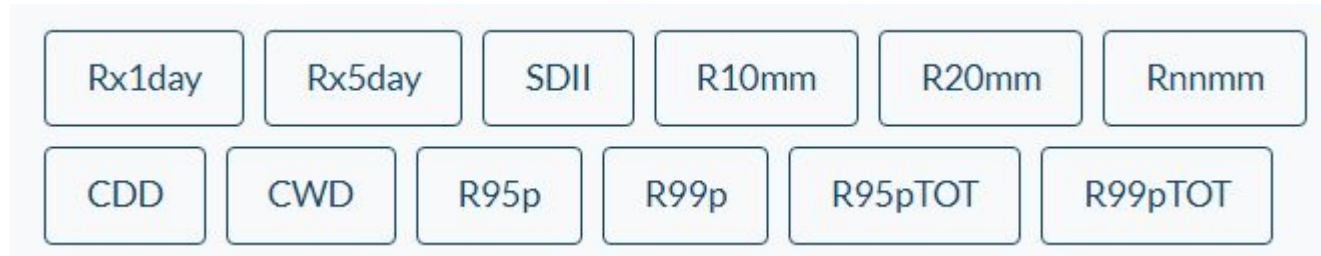
Son alrededor de 27 índices (ahora son más), basadas en observaciones diarias de temperatura y precipitación (por ello es necesario tener series completas de datos).

Estos índices se calculan anualmente y mensualmente, dependiendo de las necesidades.

Se tienen alrededor de 16 índices basados en temperatura (ahora hay más), principalmente de extremos fríos y cálidos , indicando valores máximos o mínimos, superación de umbrales fijos y basados en percentiles.



Los 11 índices de precipitación se centran en las acumulaciones totales de precipitación, los eventos de lluvia basados en umbrales y las precipitaciones máximas extremas.



No	Índice	Significado	Unidad
1	CDD	Días secos consecutivos	Días
2	CSDI	Duración de periodos fríos	Días
3	CWD	Días húmedos consecutivos	Días
4	DTR	Rango diurno de temperatura	°C
5	FD0	Días de helada	Días
6	GSL	Duración de la estación de cultivo	Días
7	ID0	Días de hielo	Días
8	PRCPTOT	Precipitación total anual de los días húmedos	mm
9	R10MM	Días con precipitación mayor a 10 mm	Días
10	R20MM	Días con precipitación mayor a 20 mm	Días
11	R95P	Días muy húmedos	Días
12	R99P	Días extremadamente húmedos	Días
13	R50MM	Días con precipitación mayor a 50 mm	Días
14	RX1DAY	Precipitación máxima en 1 día	mm
15	RX5DAY	Precipitación máxima en 5 días	mm
16	SDII	Índice simple de intensidad diaria	mm
17	SU25	Días de verano	Días
18	TN10P	Noches frías	Días
19	TN90P	Noches calientes	Días
20	TNN	Temperatura mínima extrema	°C
21	TXN	Temperatura mínima más alta	°C
22	TR20	Noches tropicales	Días
23	TX10P	Días frescos	Días
24	TX90P	Días calurosos	Días
25	TNX	Temperatura máxima más baja	°C
26	TXX	Temperatura máxima extrema	°C
27	WSDI	Duración de los periodos cálidos	Días

Uribe et al. 2017

APLICACIONES

Index 	Health	Agriculture and food security	Water resources and food security	Coasts	Disaster Risk Reduction	Energy	Fisheries	Forestry/GHGs	Cryosphere
FD Frost days	✓	✓			✓			✓	✓
TNlt2 TN below 2 °C		✓						✓	✓
TNltm2 TN below -2 °C		✓						✓	✓
TNltm20 TN below -20 °C		✓			✓			✓	✓
ID Ice Days		✓			✓			✓	✓
SU Summer days	✓				✓				
TR Tropical nights	✓	✓			✓			✓	
GSL Growing season length		✓			✓			✓	
TXx Max TX		✓				✓		✓	✓
TNn Min TN		✓				✓		✓	✓

<https://climpact-sci.org/indices/>

¿Cómo calcularlos?

Existen índices muy simples de calcular como estos:

FD: Número de días secos

CDD: Duración máxima de la racha seca (Número máximo de días consecutivos con $pp < 1\text{mm}$)

Pero también existen otros con un cálculo mucho más engorroso, por ello se han creado paquetes para la automatización del cálculo de estos índices.

climindex.pcic : <https://github.com/pacificclimate/climindex.pcic>

climindex.pcic.ncdf: <https://github.com/pacificclimate/climindex.pcic.ncdf>

climpack: <https://github.com/ARCCSS-extremes/climpack>

ClimIndVis: <https://cran.r-project.org/web/packages/ClimIndVis/index.html>

Por ahora usaremos climindex.pcic y climindex.pcic.ncdf

Más información sobre los índices

https://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3125>

<https://climate-scenarios.canada.ca/?page=climdex-indices>

<https://www.climdex.org/learn/indices/>

