



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



**IGP** Instituto  
Geofísico  
del Perú

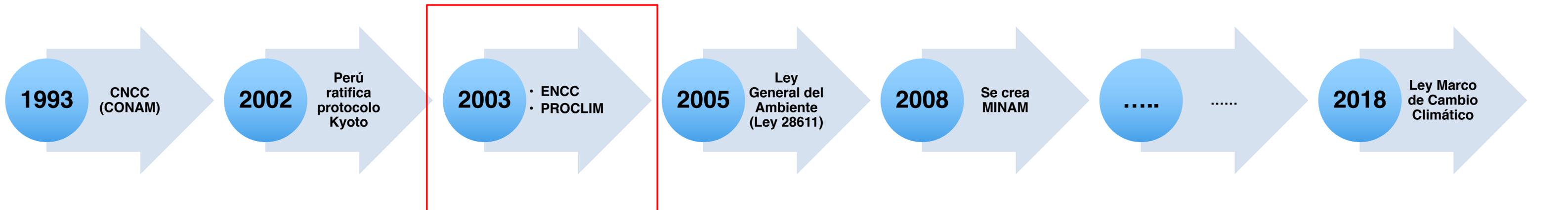
***Investigaciones sobre variabilidad climática  
en la cuenca del río Mantaro y su  
contribución al desarrollo sostenible de la  
Región Junín***

**Yamina Silva Vidal**

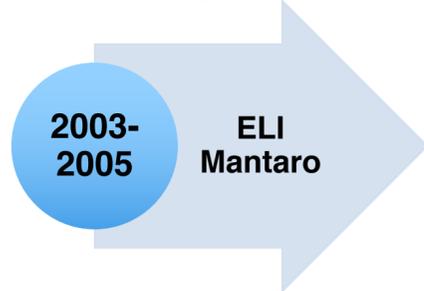
Directora

Ciencias de la Atmósfera e Hidrósfera

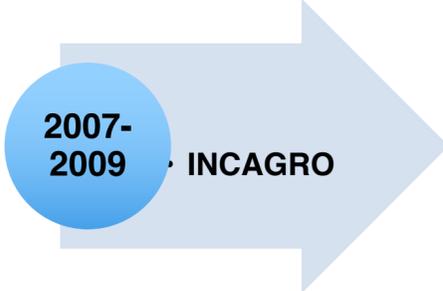
# Inicio de estudios de Variabilidad y Cambio Climático



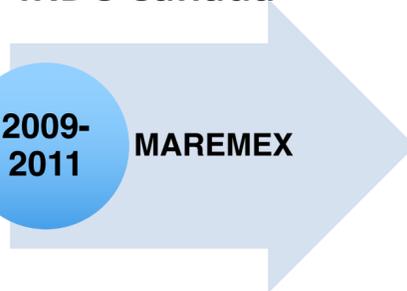
Países Bajos



Banco Mundial



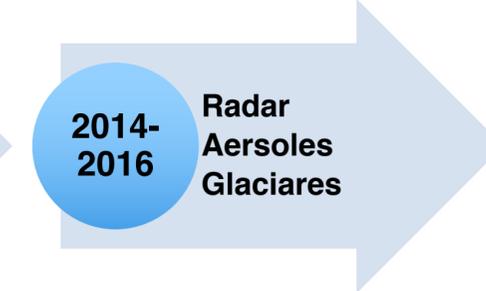
IRDC Canada



Banco Mundial



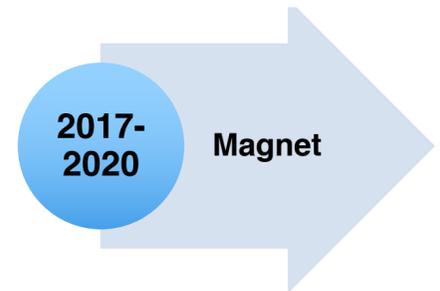
USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE  
**Innóvate** Perú



**Innóvate** Perú



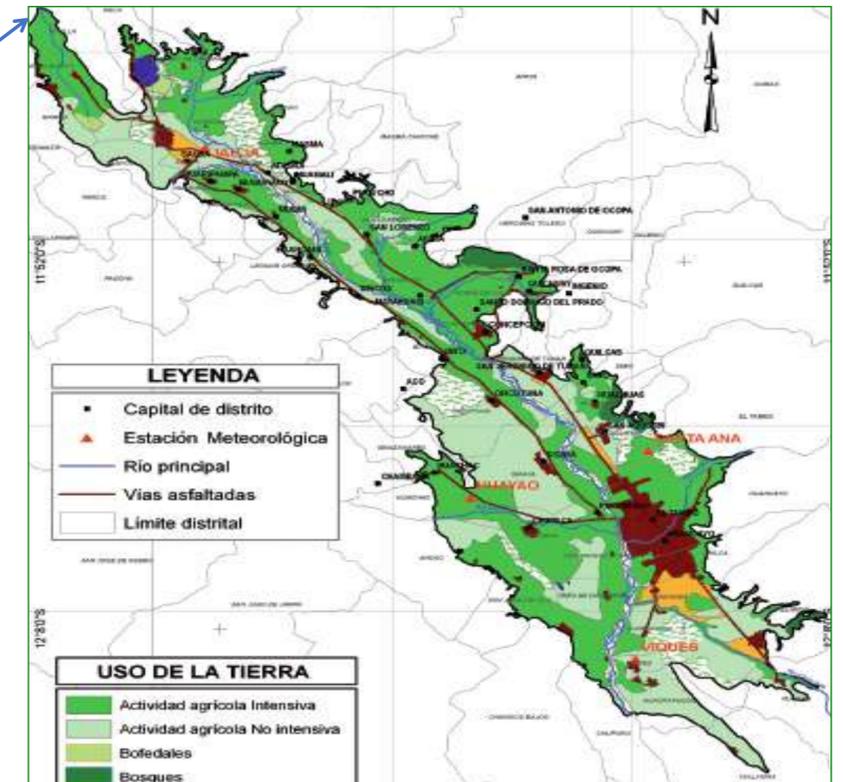
CONCYTEC FONDECYT



# ¿Por qué estudiar la cuenca del Mantaro?



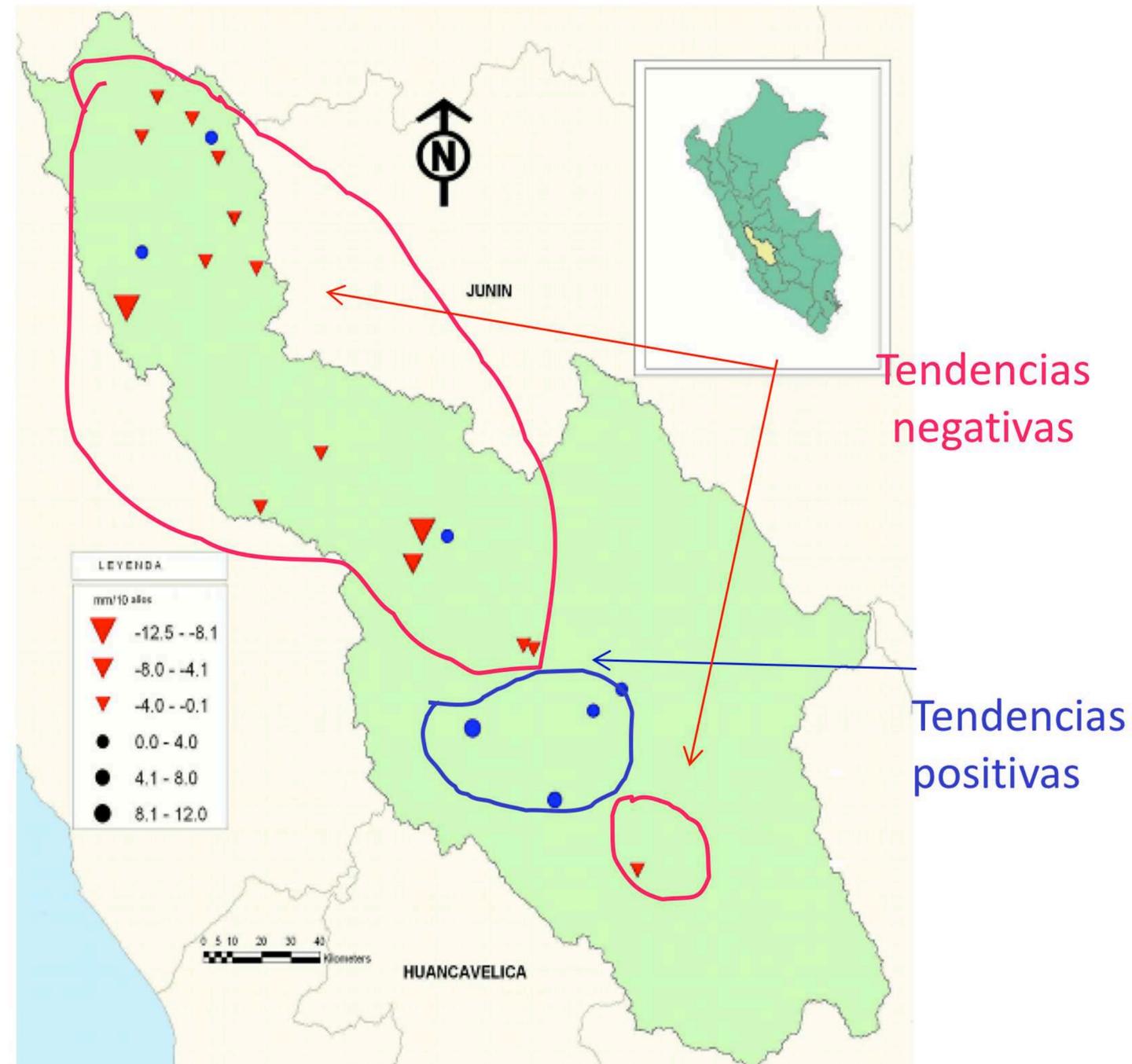
- La hidroeléctrica del Mantaro
- Agricultura que sustenta a la capital del Perú
- Aproximadamente el 80% de la agricultura a secano
- Abastece de agua a Lima, trasvase a la cuenca del río Rímac



# Tendencias en las lluvias del cuenca del Mantaro



En la cuenca del Mantaro, las precipitaciones disminuyen en promedio 3% (década); sin embargo esto no es uniforme para toda la cuenca.



Periodo 1960-2004

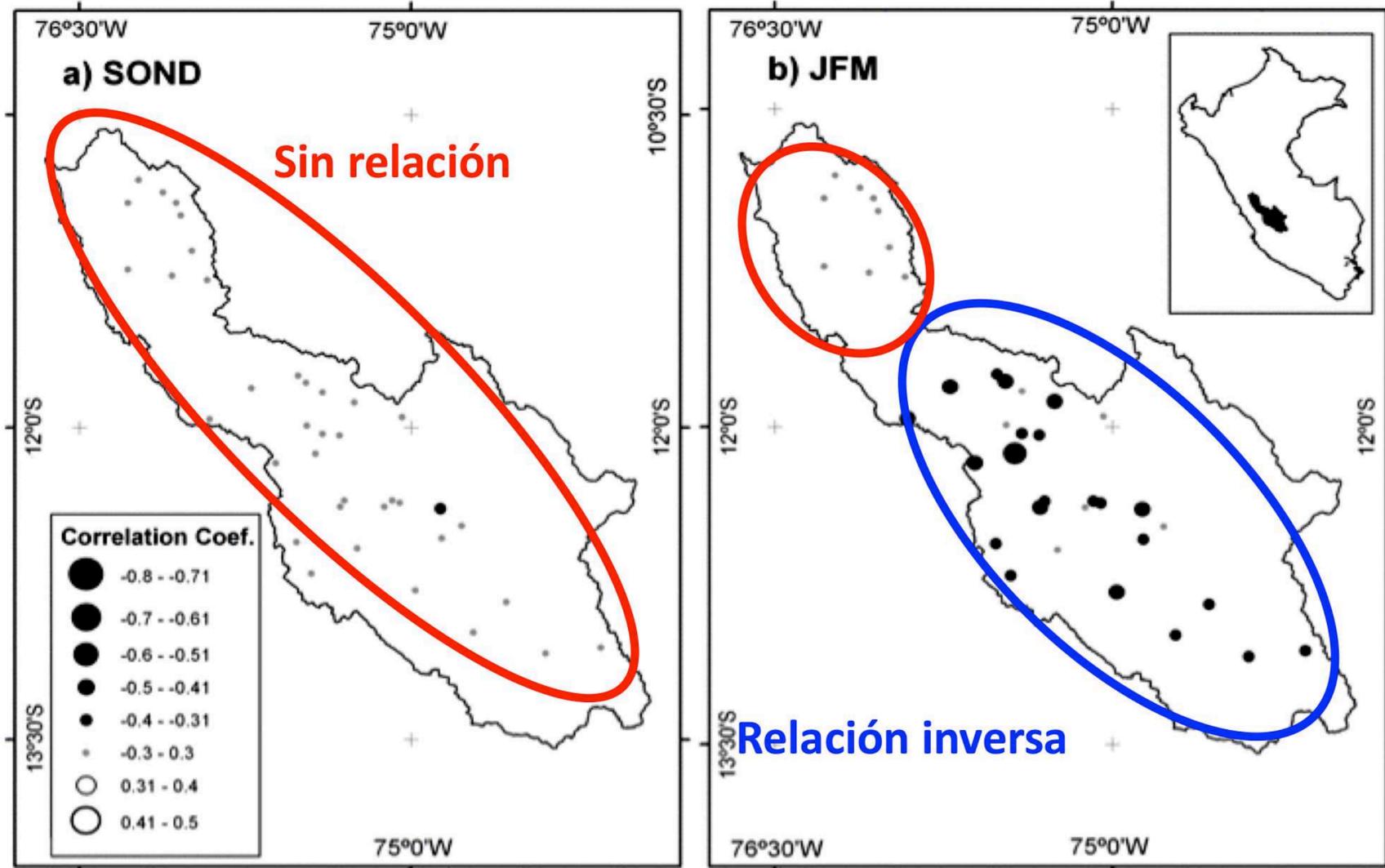
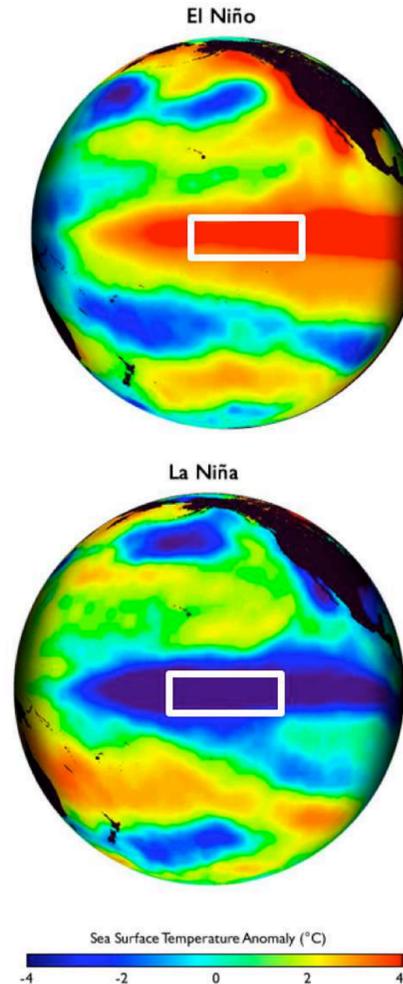
El promedio para todas las estaciones indica: **disminución de alrededor de 3% de las precipitaciones actuales por cada 10 años (15% en 50 años)**

Fuente: IGP, 2005



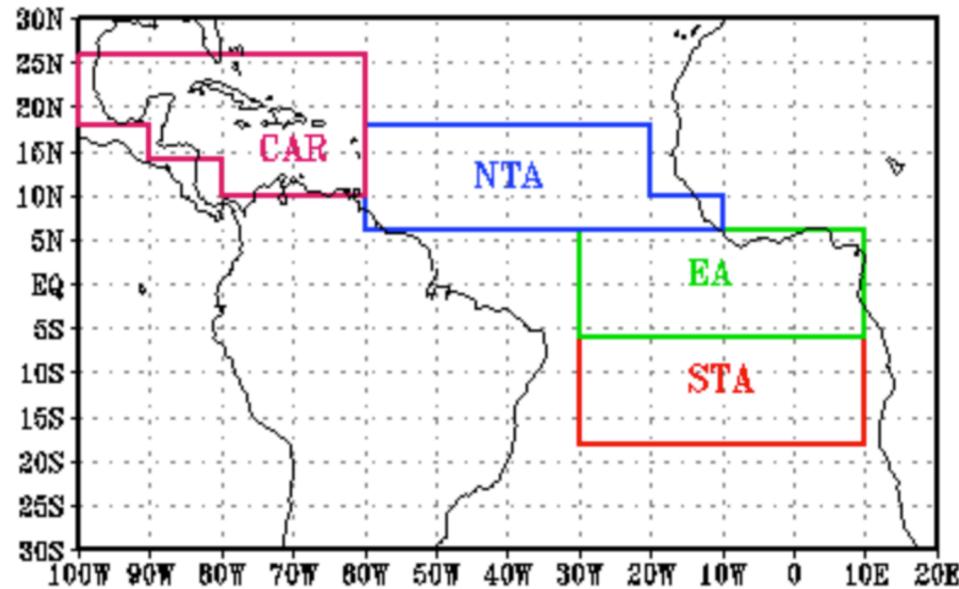
# El Niño y las lluvias en la cuenca del Mantaro

El ENSO solo explica el 36% de la variabilidad de las lluvias de verano en la cuenca del Mantaro



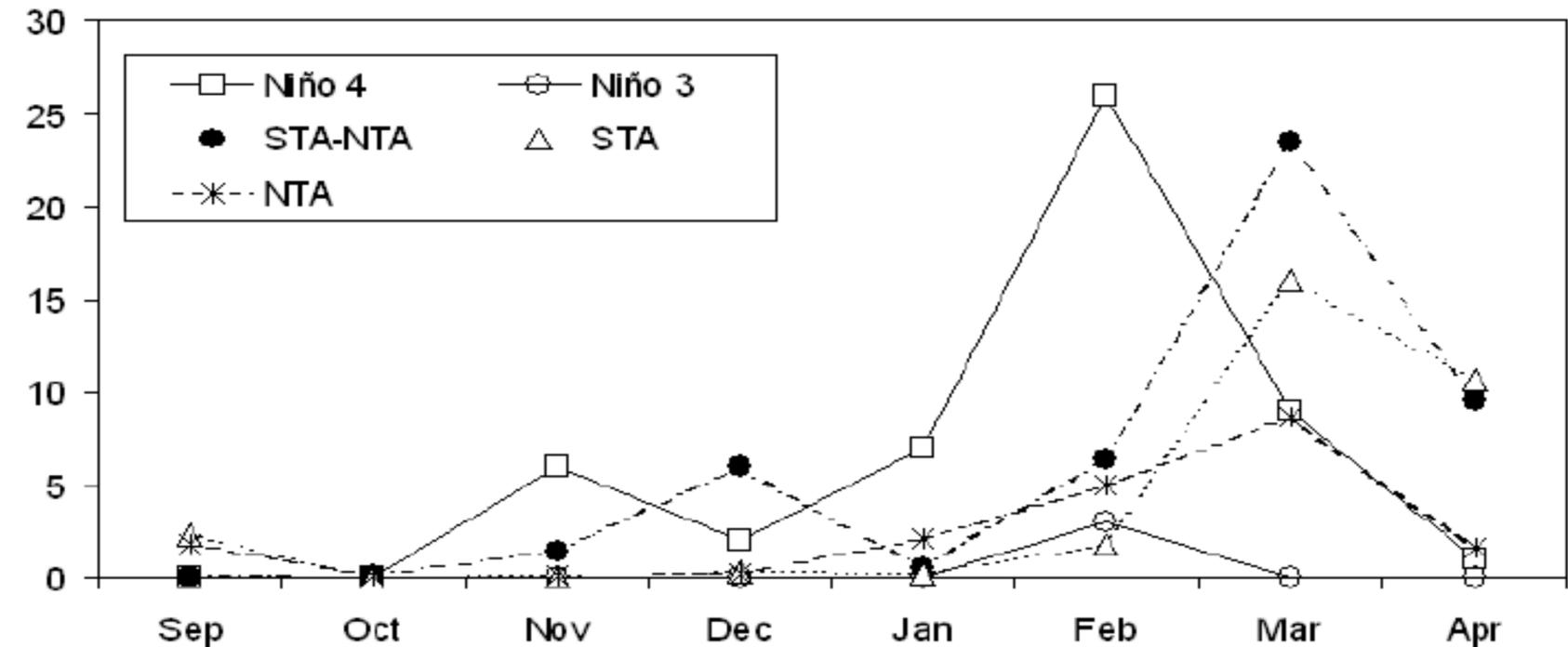
**Fig. 5.** Correlation coefficients between precipitation and El Niño 4 SST index for (a) the onset and (b) the peak phases of the rainy season. Period of analysis 1960–2004.

# El Niño y las lluvias en la cuenca del Mantaro



La variabilidad del Atlántico y el Pacífico tiene influencia SOLO en las lluvias de verano (Feb-Mar).

Monthly  $R^2$  (%) for the average precipitation in the Mantaro basin vs SST Niño and Tropical Atlantic indices

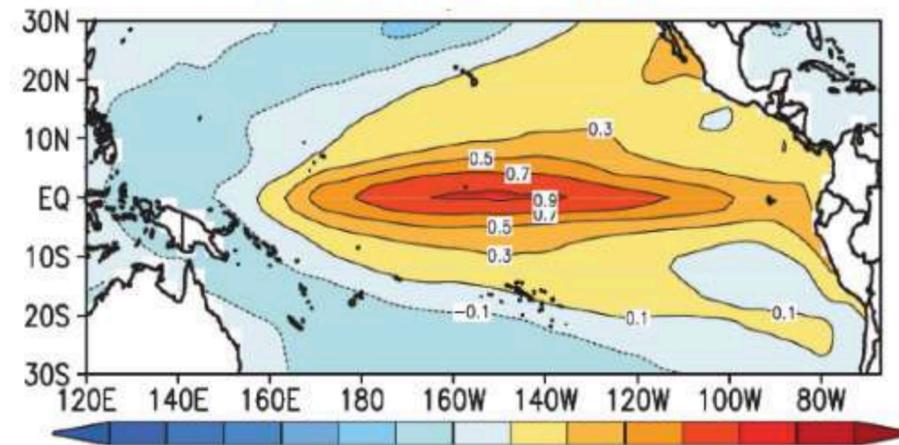


**Fig. 4.** Percentage of the variance of the average precipitation in the Mantaro basin explained (correlation coefficient squared) by different SST indices: Niño 4, Niño 3, North Tropical Atlantic (NTA), South Tropical Atlantic (STA) indices and the difference between STA and NTA.

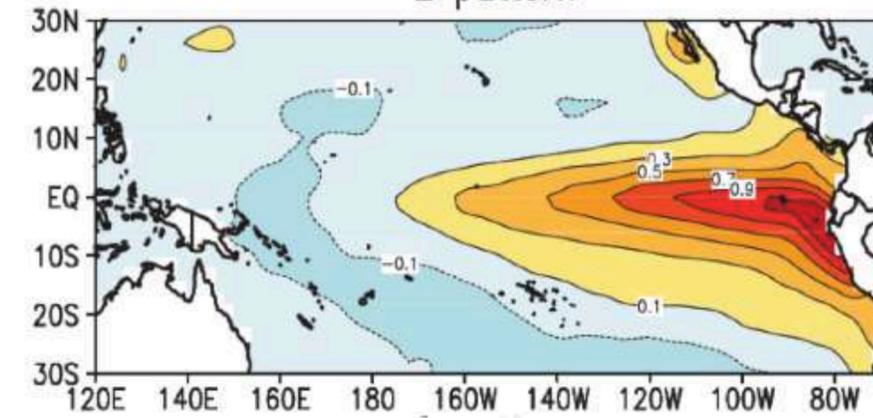
# El Niño y las Lluvias en los Andes



### El Niño central

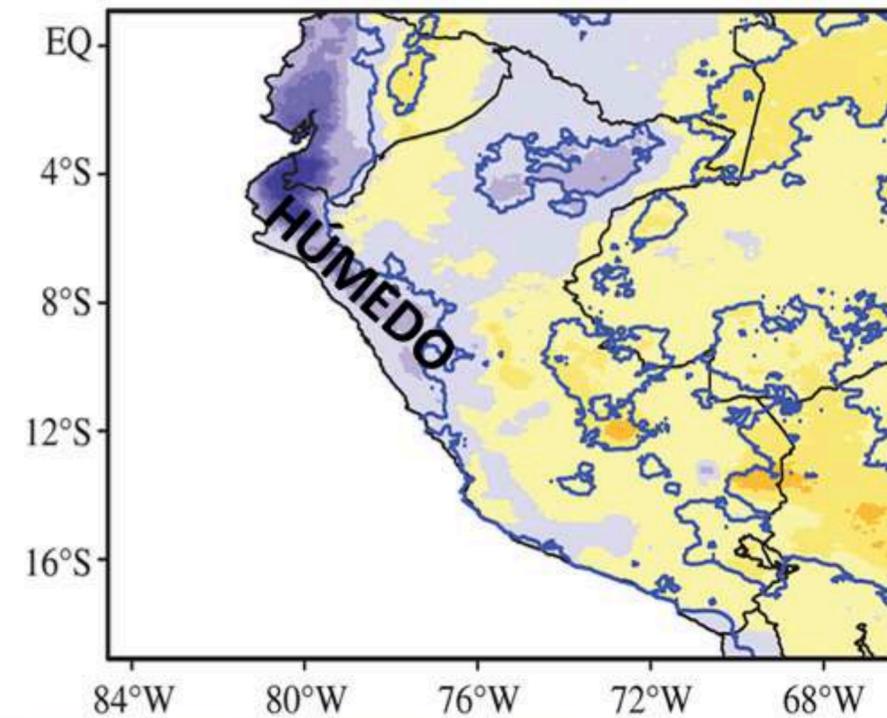
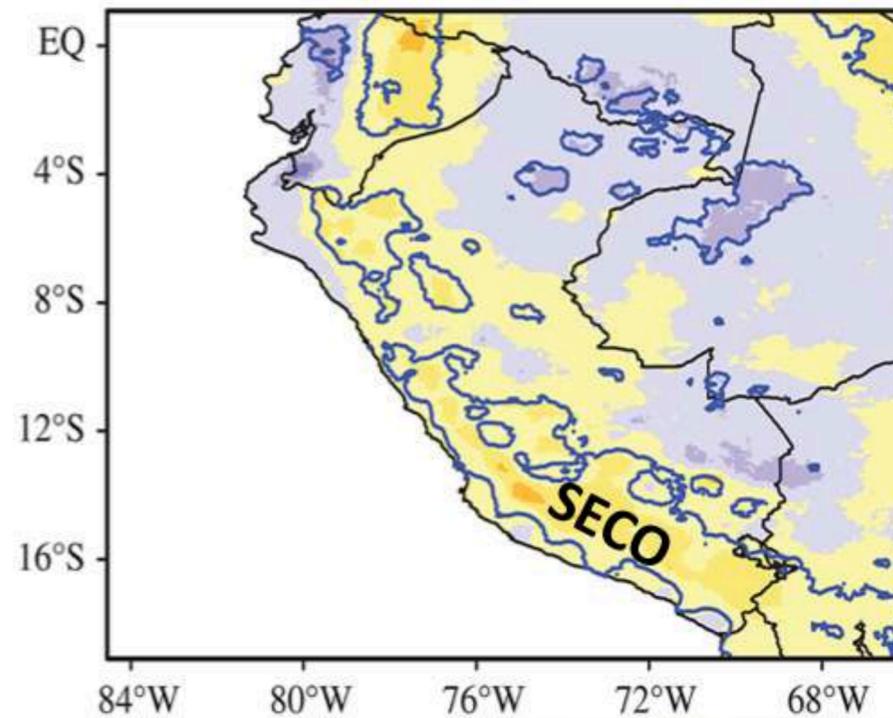


### El Niño del Este



Takahashi et al. (2011)

El Niño en el Pacífico central disminuye las precipitaciones de verano en los Andes centrales y sur

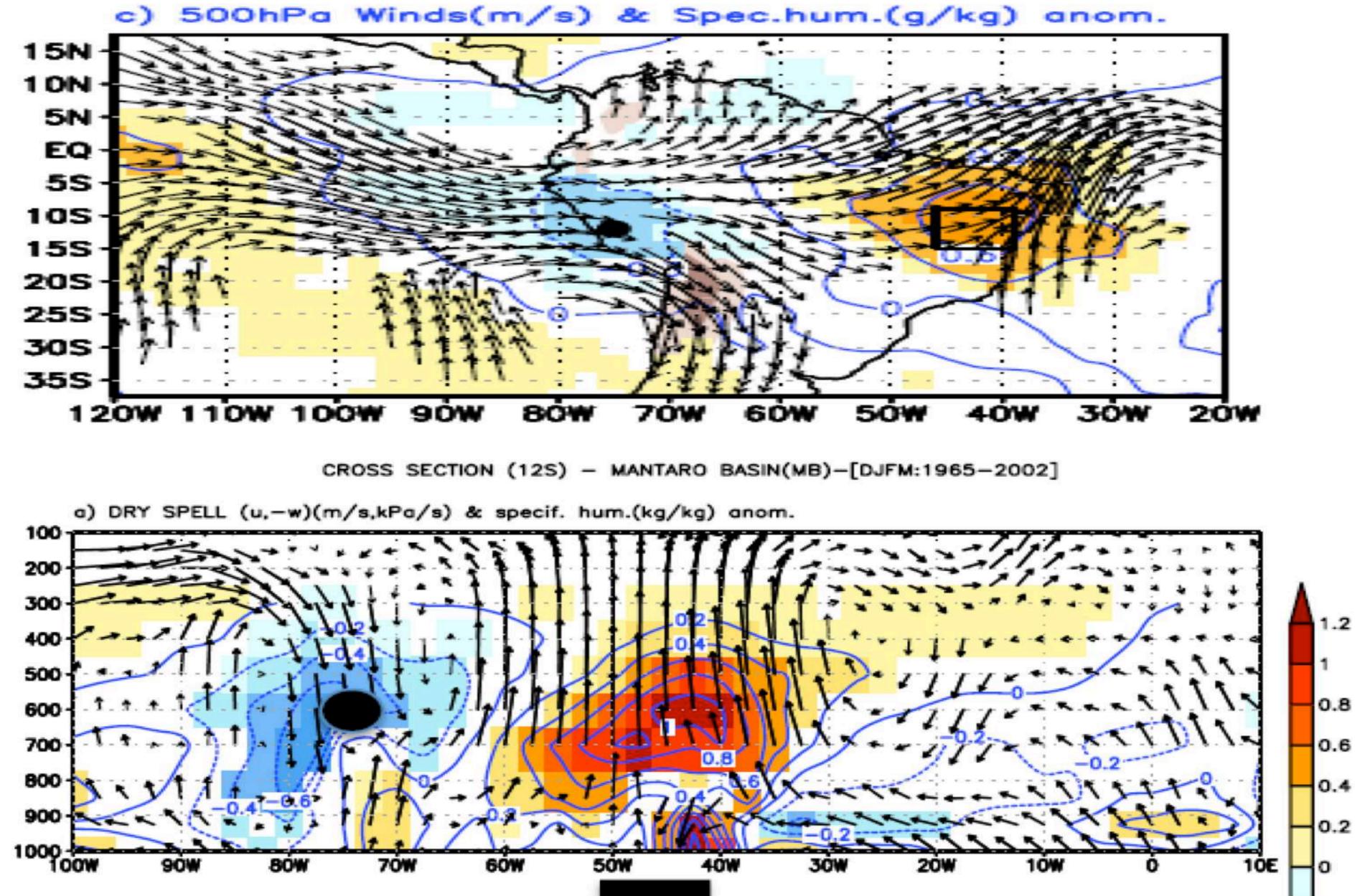


Sulca et al. (2018)

# Veranillos en la cuenca del Mantaro



Los veranillos se producen por aire frío proveniente del Pacífico y subsidencia, esto puede ser visto por los modelos de pronóstico.



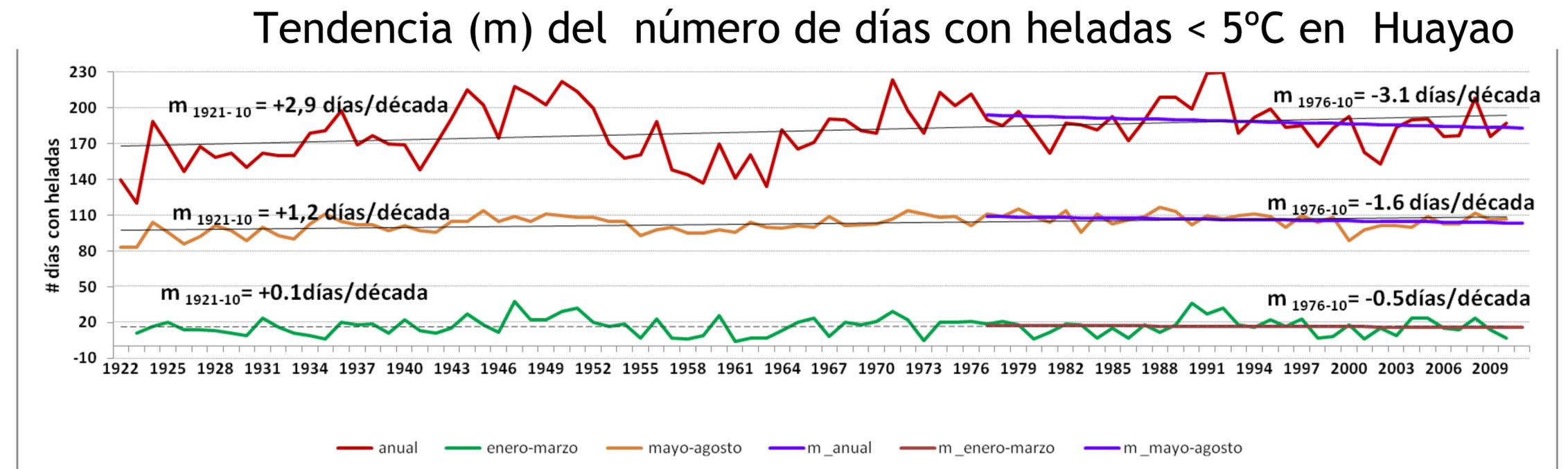
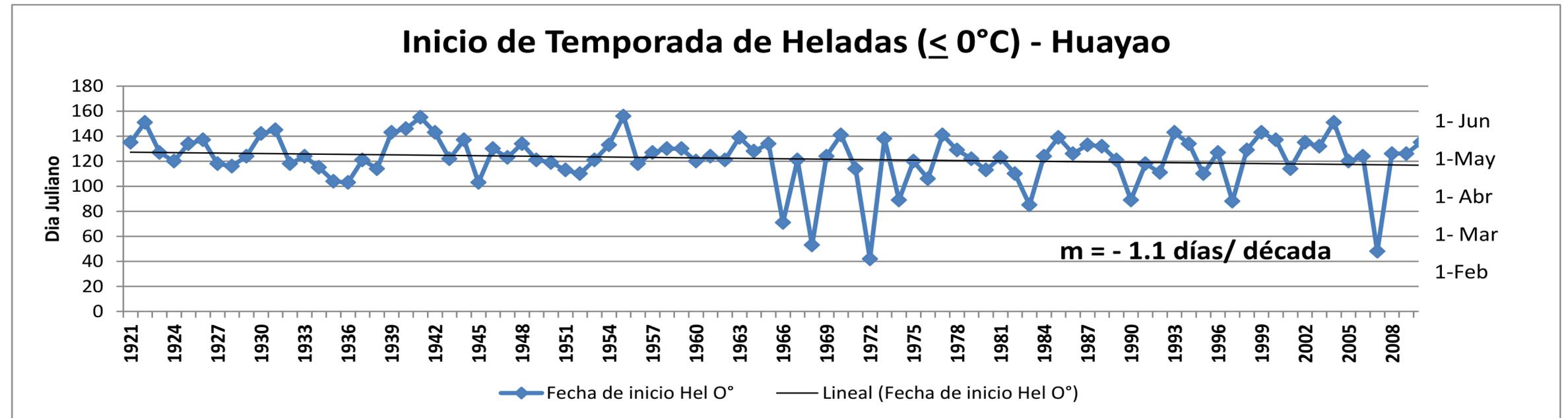
Sulca et al., 2014

# Tendencias en el inicio de las heladas



Desde los 60s: Inicio más temprano de heladas (febrero-marzo)

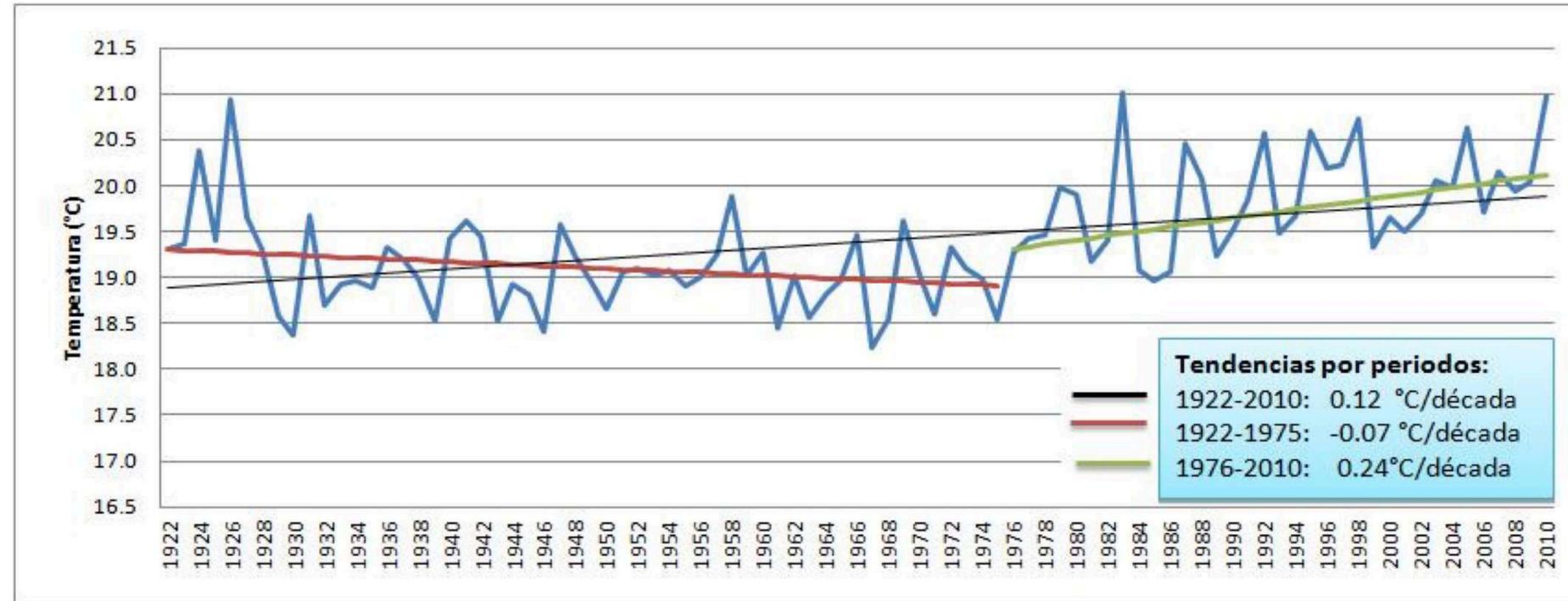
Disminución del número de días con heladas de 5°C desde los 70s



# Tendencias en el clima del valle del Mantaro



Después de 1976 las tendencias se han duplicado



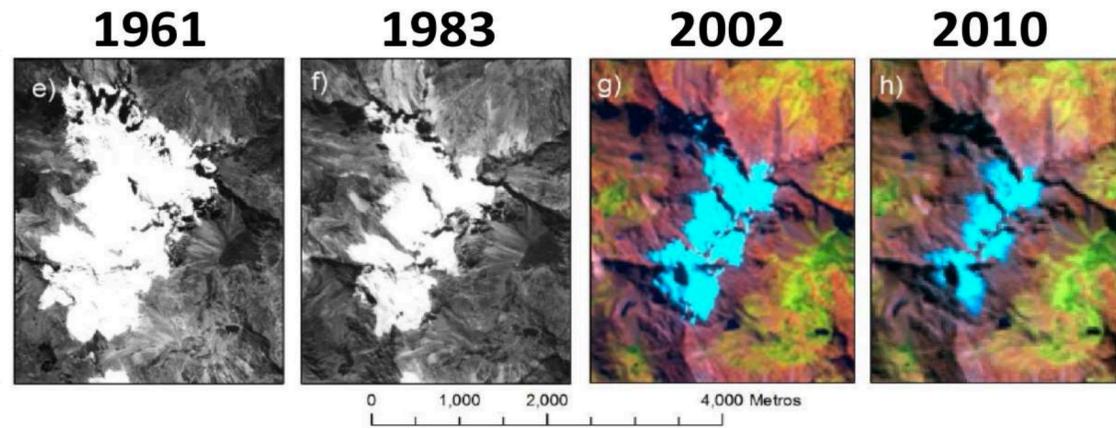
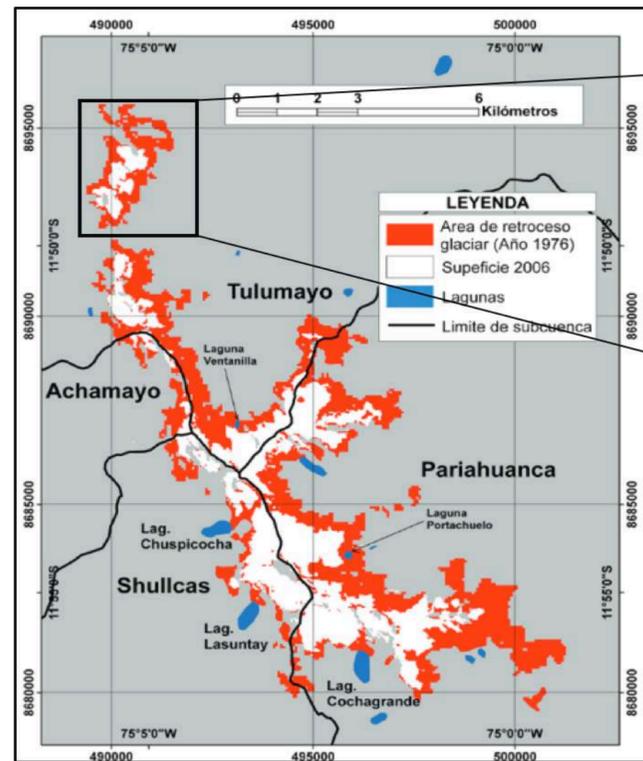
En 90 años la temperatura máxima en Huayao se ha incrementado en **0,9°C**

	Anual °C/década	Verano °C/década	Invierno °C/década
1922- 2010	0,12 ***	0,11**	0,12***
1976- 2010	0,24*	0,20	0,28**
1922-1975	-0,07*	-0,16*	-0,02

Silva & Trasmonte, 2011

Nivel de significancia: \*\*\* 99% \*\* 95% \* 90%

# Retroceso Glaciar de la Cordillera Huaytapallana

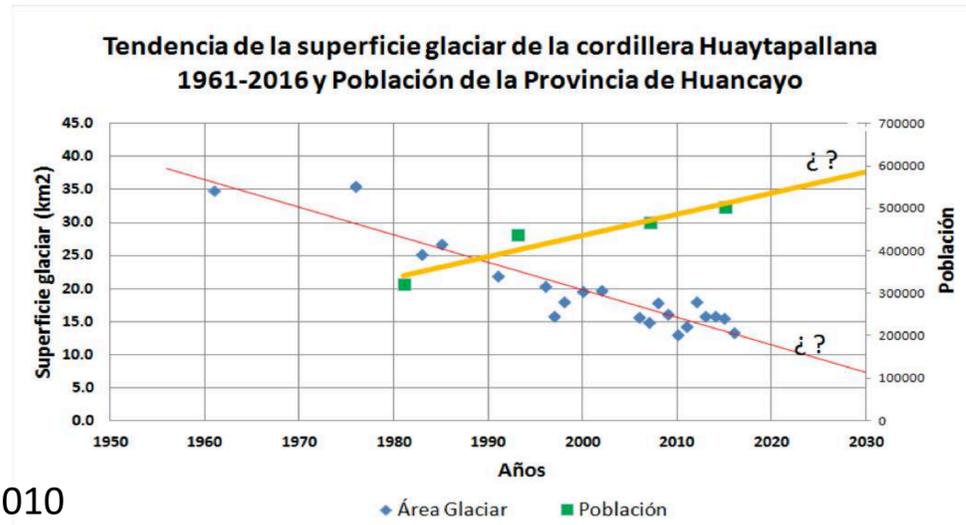


**Retroceso de aprox. 60% de la cobertura glaciar en los últimos 50 años**

**AMBIENTE**

**Decreto Supremo que establece el Área de Conservación Regional Huaytapallana**

**DECRETO SUPREMO N° 018-2011-MINAM**



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

**Global and Planetary Change**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/gloplacha](http://www.elsevier.com/locate/gloplacha)



**Recent glacier retreat and climate trends in Cordillera Huaytapallana, Peru**

J.I. López-Moreno<sup>a</sup>, S. Fontaneda<sup>a</sup>, J. Bazo<sup>b</sup>, J. Revuelto<sup>a</sup>, C. Azorin-Molina<sup>a</sup>, B. Valero-Garcés<sup>a</sup>, E. Morán-Tejeda<sup>a</sup>, S.M. Vicente-Serrano<sup>a</sup>, R. Zubieta<sup>c</sup>, J. Alejo-Cochachín<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Zaragoza, Spain  
<sup>b</sup> Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Lima, Peru  
<sup>c</sup> Instituto Geofísico de Perú, Lima, Peru  
<sup>d</sup> Unidad de Glaciología, Autoridad Nacional del Agua (ANA), Huaraz, Peru



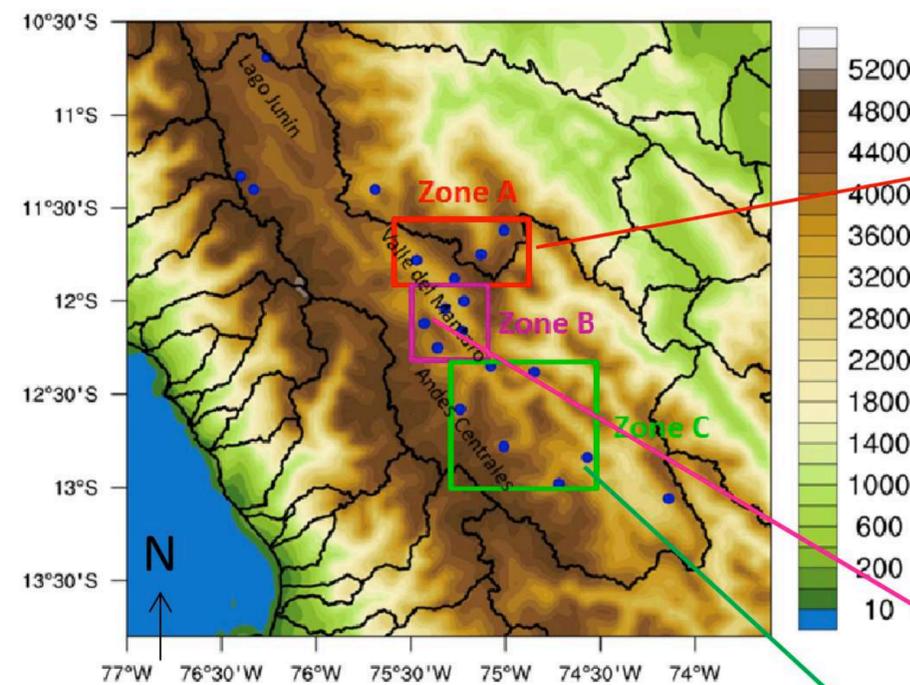
Zubieta y Lagos, 2010

Fuente : 1. Zubieta R., Lagos P. IGP 2010 (para periodo 1976-2006). 2. Elaboración propia: Datos adicionales 1961 y 1983 (fotos aéreas) y periodo 2007-2011 (Imágenes Landsat) 3. Datos de población: INEI Censos y Proyección al 2015

# ¿Qué tan bien reproducen los modelos la variabilidad interanual?

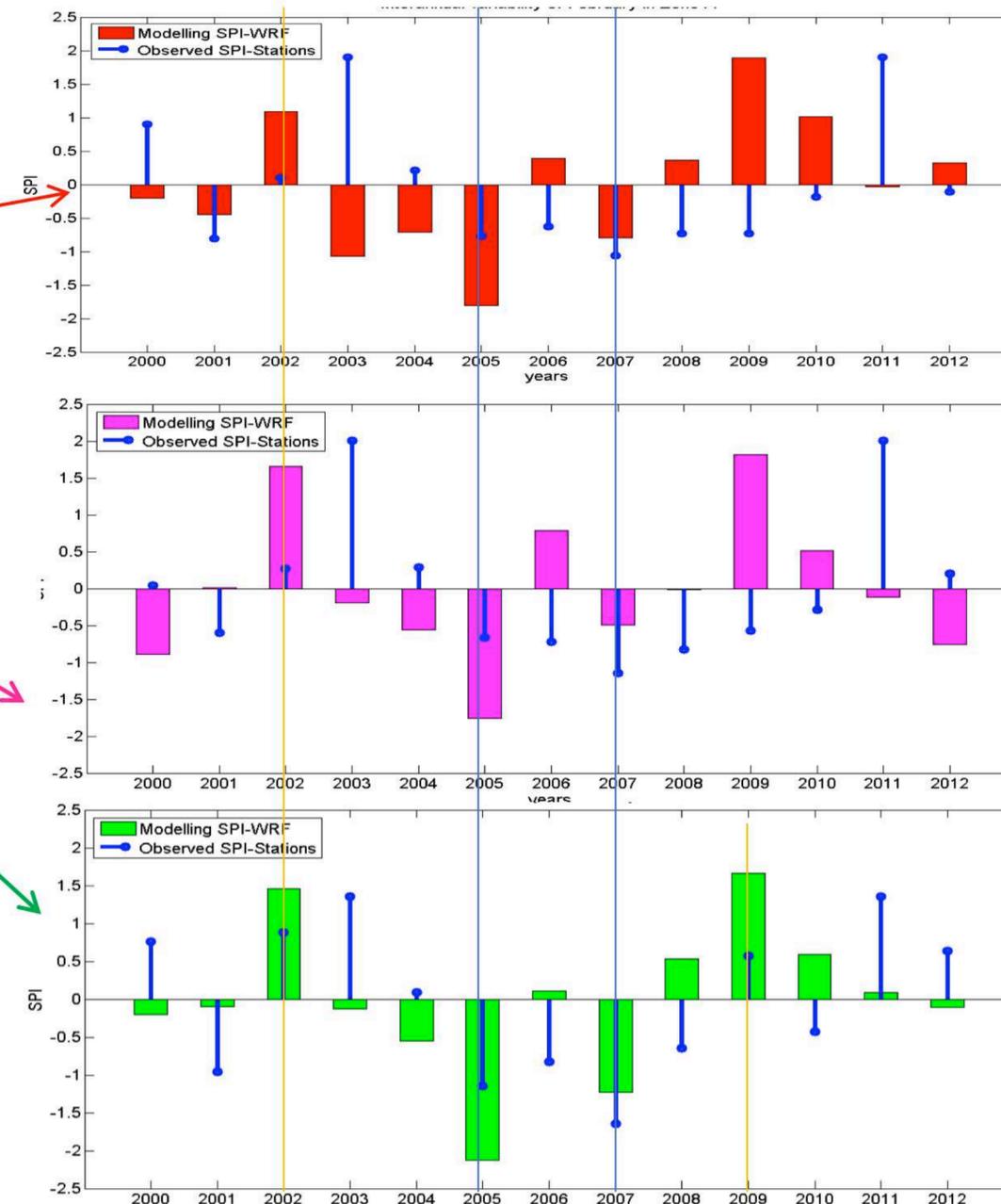


Variabilidad interanual de las lluvias en la cuenca del río Mantaro simulada por el modelo WRF



- El modelo no reproduce adecuadamente los años secos y lluviosos.
- Tiende a reproducir mejor los años secos.
- La parte sur de la cuenca es mejor representada por el modelo.

(García, 2016)

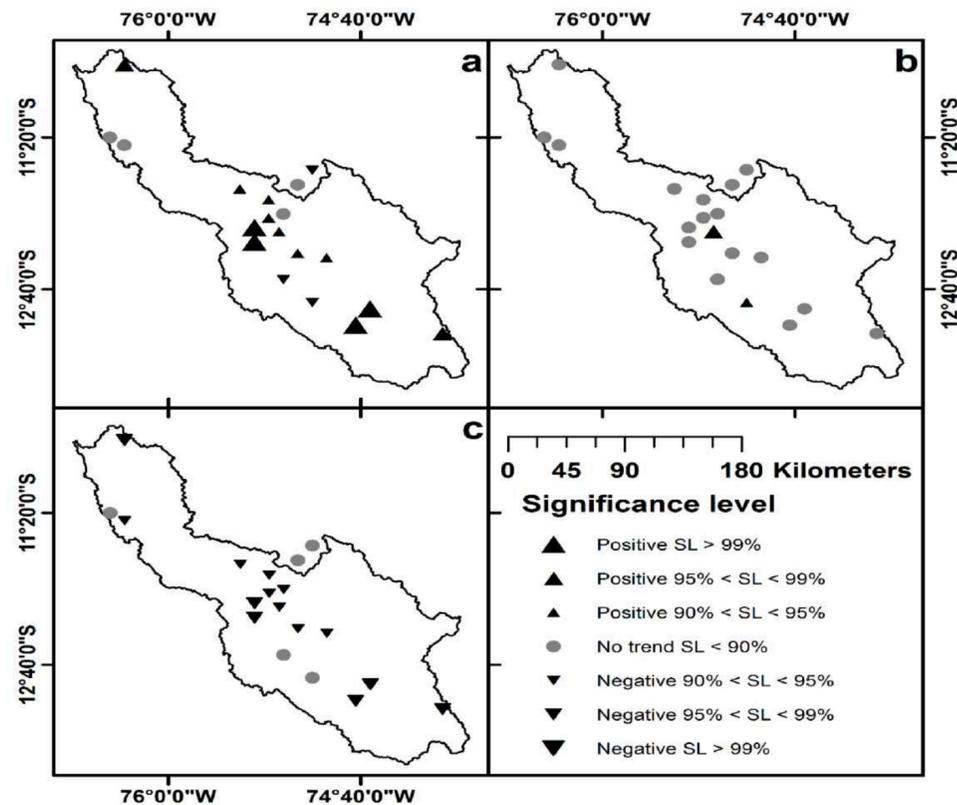


# ¿Qué pasa con la temporada de lluvias en el Mantaro?



Tendencia de las fechas de inicio, fechas de finalización y duración de la temporada de lluvias en CRM

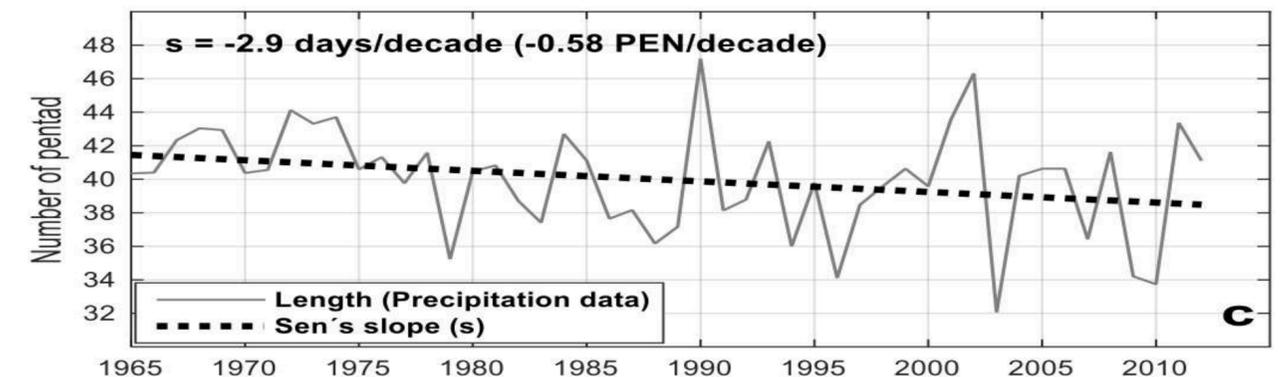
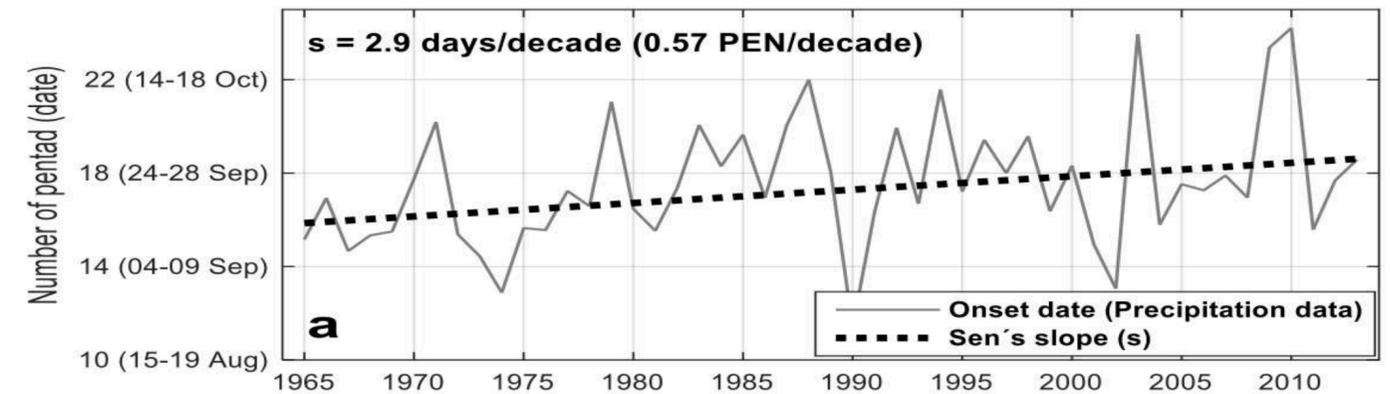
- Fechas de inicio predominan las tendencias positivas.
- Los finales de la temporada de lluvias no presentan una tendencia significativa.
- La duración de la temporada de lluvias presenta una tendencia negativa.



Giráldez et al, 2020

**Figura 8.** Distribución espacial de la tendencia anual de la precipitación en la cuenca del río Mantaro: (a) Fechas de inicio, (b) Fechas de finalización, (c) duración de la temporada de lluvias.

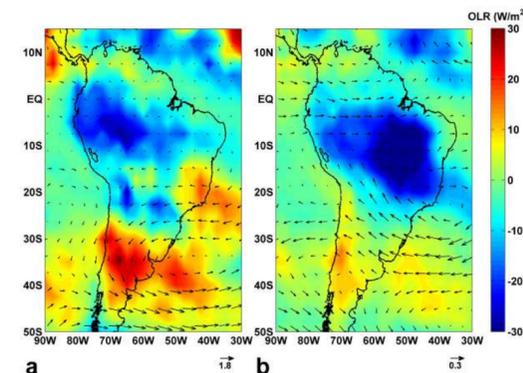
- Cada 10 años, tenemos 3 días menos de lluvias
- En los últimos 40 años, el periodo de lluvias se ha reducido de 200 a 175 días



Giráldez et al, 2020

Article  
**Change of the Rainfall Seasonality Over Central Peruvian Andes: Onset, End, Duration and Its Relationship With Large-Scale Atmospheric Circulation**

Lucy Giráldez <sup>1,\*</sup>, Yamina Silva <sup>1</sup>, Ricardo Zubieta <sup>1,2</sup> and Juan Sulca <sup>1</sup>



Number of pentad (date)

# Magnet-IGP: “Fortalecimiento de la Línea de Investigación en Física y Microfísica de la Atmósfera (Convenio N° 010-2017- FONDECYT)”



## Objetivo general:

Generar conocimientos, competencias y herramientas sobre física y microfísica de la atmósfera, para elevar las capacidades de prevención y mitigación de los impactos de eventos meteorológicos adversos en los Andes del Perú.



## Áreas de investigación

- 1.Nubes y Precipitación.** Evaluar la formación, estructura y evolución de las nubes y las precipitaciones en el valle del Mantaro;
- 2.Radiación y Aerosoles.** Evaluar las propiedades físicas y químicas de los aerosoles atmosféricos y su relación con la radiación solar;
- 3.Capa Límite Planetaria.** Caracterizar la estructura de la CLP en el valle del Mantaro y su interacción con los diferentes sistemas meteorológicos, incluido las tormentas;
- 4.Dinámica y Modelado atmosférico.** Evaluar los procesos físicos y dinámicos de la atmósfera en la cuenca del río Mantaro utilizando modelos numéricos atmosféricos, desarrollar herramientas de análisis, diagnóstico y predicción.

# Dinámica de las lluvias intensas



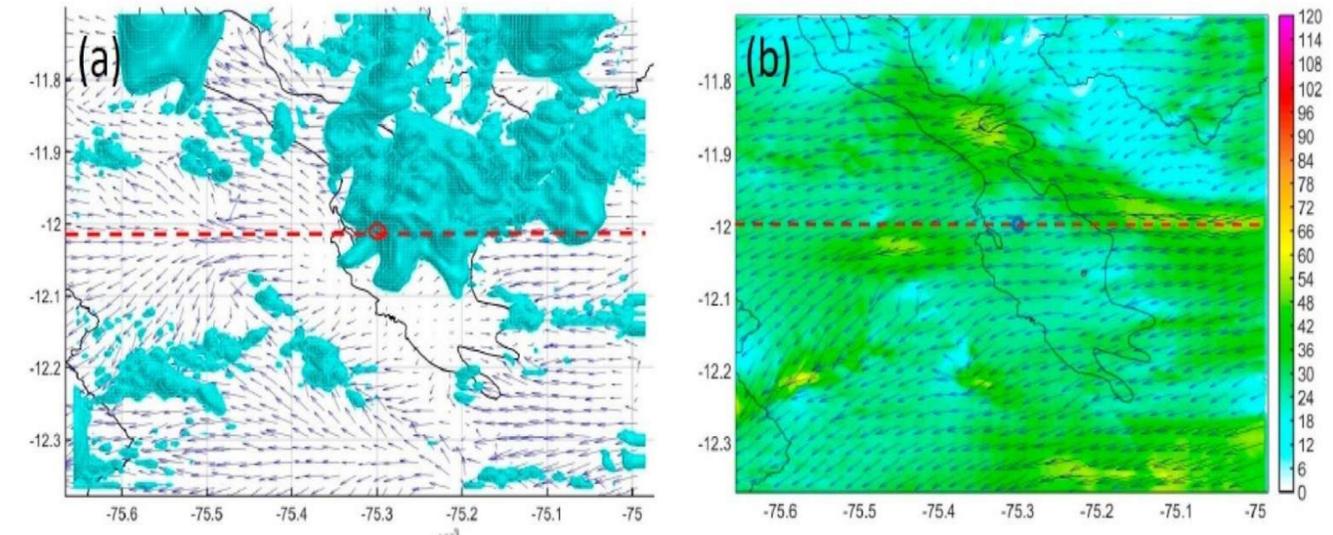
## Mecanismos dinámicos de los intensos eventos de lluvia en los Andes centrales del Perú, valle del Mantaro

- 1) Los flujos de humedad que generan lluvias severas en el valle del Mantaro provienen del jet de niveles bajos de América del Sur en la Amazonia y del Océano Pacífico.
- 2) Existen eventos de lluvia severa en donde predominan los flujos provenientes de la Amazonia y otros donde predominan los flujos provenientes del Océano Pacífico.
- 3) Los eventos de lluvia y tormentas más intensos son aquellos en donde predominan los flujos provenientes del Océano Pacífico.

**La identificación de las circulaciones atmosféricas predominantes durante los eventos de lluvia severa en el valle del Mantaro permitirán mejorar los pronósticos de los modelos atmosféricos.**

Easterly circulation events

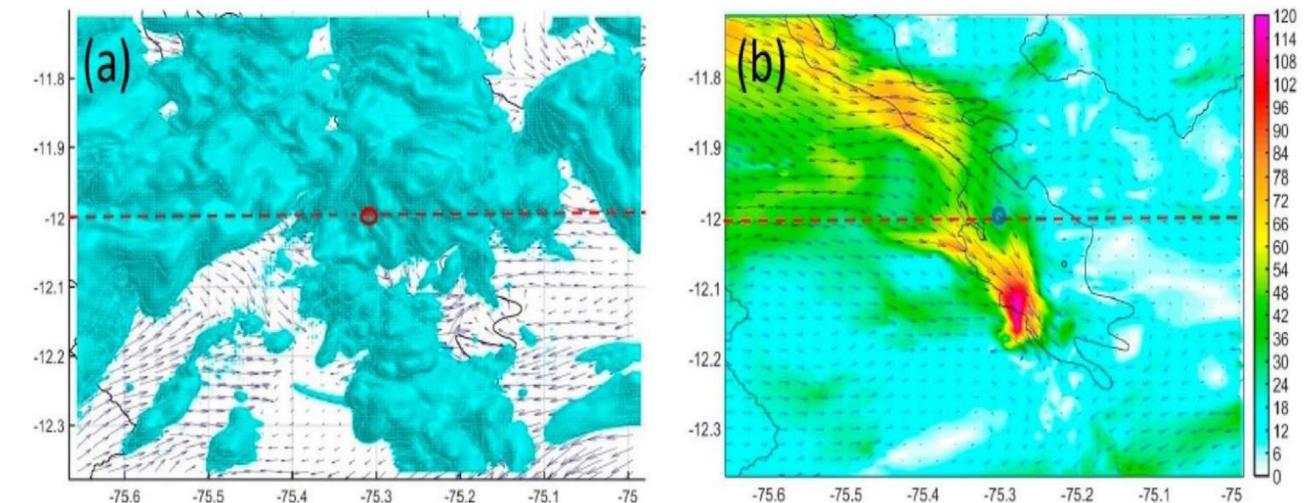
Resolution: 0.5 km



Combined isosurface of cloud, ice, rain and hail mixing ratios and Integrated total column of water vapor flux

Westerly circulation events

Resolution: 0.5 km



Combined isosurface of cloud, ice, rain and hail mixing ratios and Integrated total column of water vapor flux

# Capa límite superficial



Article

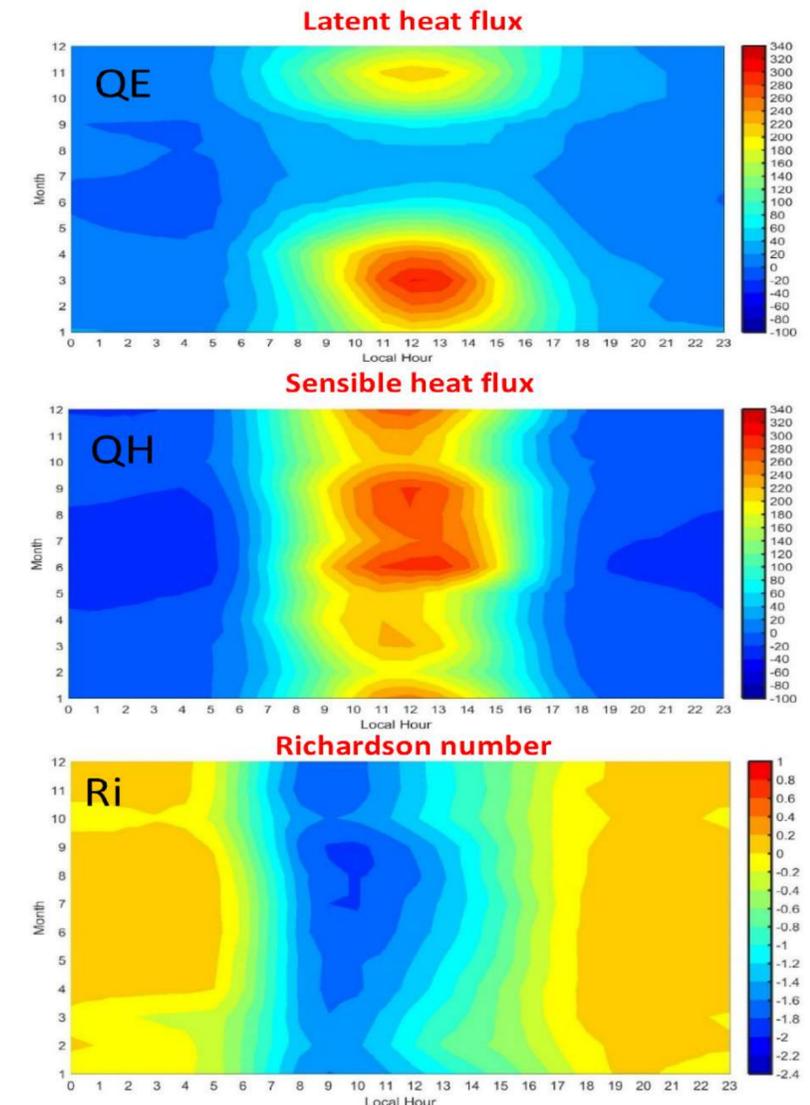
Seasonal and Diurnal Cycles of Surface Boundary Layer and Energy Balance in the Central Andes of Perú, Mantaro Valley

José Luis Flores-Rojas<sup>1,\*†</sup>, Joan Cuxart<sup>2</sup>, Manuel Piñas-Laura<sup>1</sup>, Stephany Callañaupa<sup>1</sup>, Luis Suárez-Salas<sup>1</sup>, Shailendra Kumar<sup>1</sup>, Aldo S. Moya-Alvarez<sup>1</sup> and Yamina Silva<sup>1</sup>

## Ciclos estacionales y diurnos de la capa límite de la superficie y el equilibrio energético en los Andes centrales del Perú, Valle del Mantaro

- Las temperaturas medias mínimas mensuales y las condiciones atmosféricas más estables se observaron en junio y julio antes del amanecer.
- Las temperaturas medias máximas mensuales y las condiciones más inestables se observaron en febrero y marzo.

El conocimiento de los ciclos diurnos y estacionales de las componentes del balance de energía superficial permitirá mejorar el pronóstico de eventos extremos en el valle del Mantaro como tormentas y heladas.



# Modelado de la atmósfera



Research Article

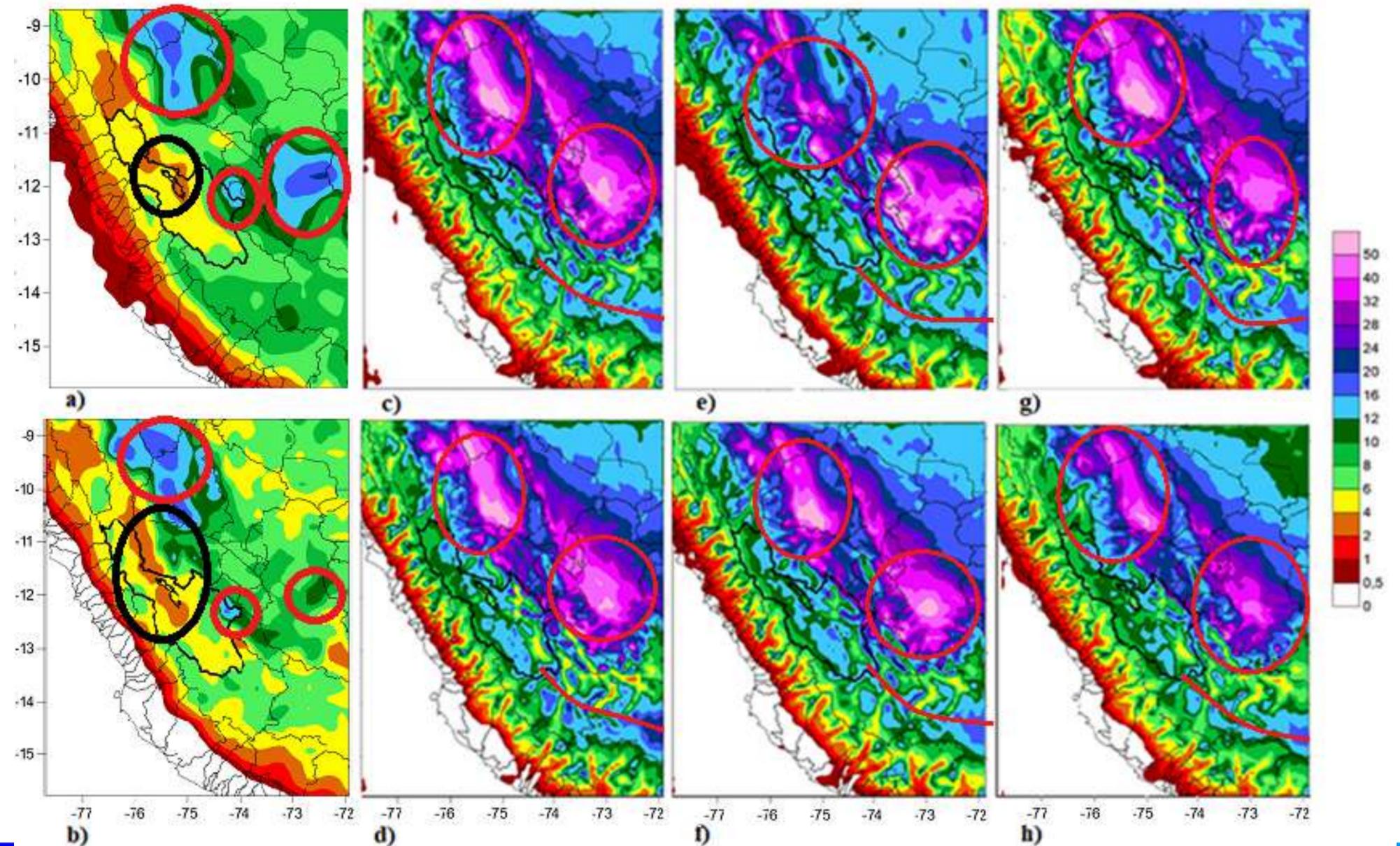
Sensitivity Study on the Influence of Parameterization Schemes in WRF\_ARW Model on Short- and Medium-Range Precipitation Forecasts in the Central Andes of Peru

Aldo S. Moya-Álvarez<sup>1</sup>, Daniel Martínez-Castro,<sup>1,2</sup> José L. Flores,<sup>1</sup> and Yamina Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Geofísico del Perú, Lima, Peru

El modelo reproduce correctamente los patrones de distribución espacial de la lluvia sobre los Andes centrales (resultados con diferentes configuraciones)

## Estudio de sensibilidad de los esquemas de parametrización para pronóstico de lluvias a corto y mediano plazo



# Modelado de la atmósfera



Research Article

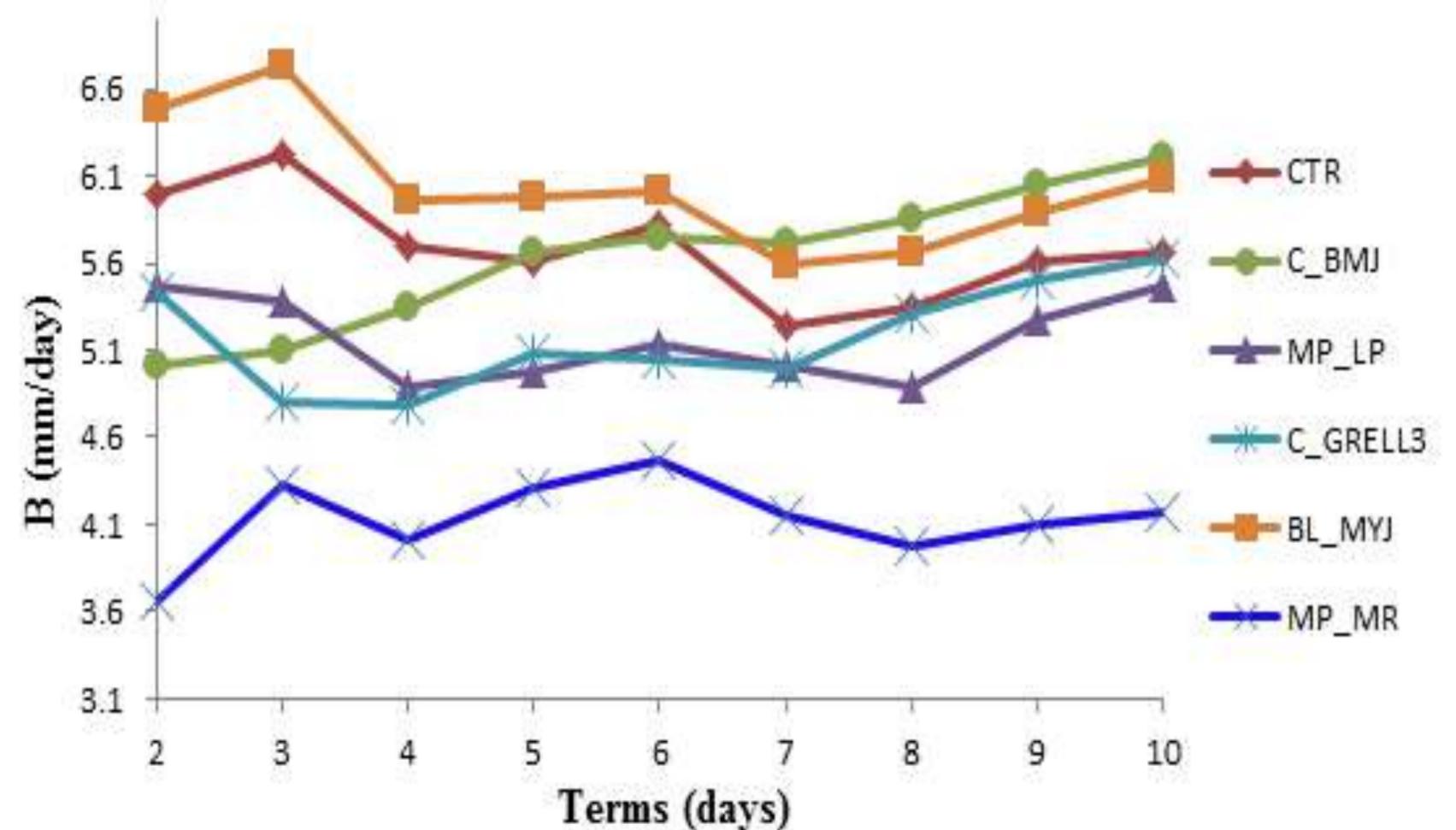
**Sensitivity Study on the Influence of Parameterization Schemes in WRF\_ARW Model on Short- and Medium-Range Precipitation Forecasts in the Central Andes of Peru**

Aldo S. Moya-Álvarez<sup>1</sup>, Daniel Martínez-Castro,<sup>1,2</sup> José L. Flores,<sup>1</sup> and Yamina Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Geofísico del Perú, Lima, Peru

El modelo pronostica más precipitación que la que realmente se produce en la región  
resultados con diferentes configuraciones:  
El SESGO del modelo es positivo

## Estudio de sensibilidad de los esquemas de parametrización para pronóstico de lluvias a corto y mediano plazo



# Modelado de la atmósfera



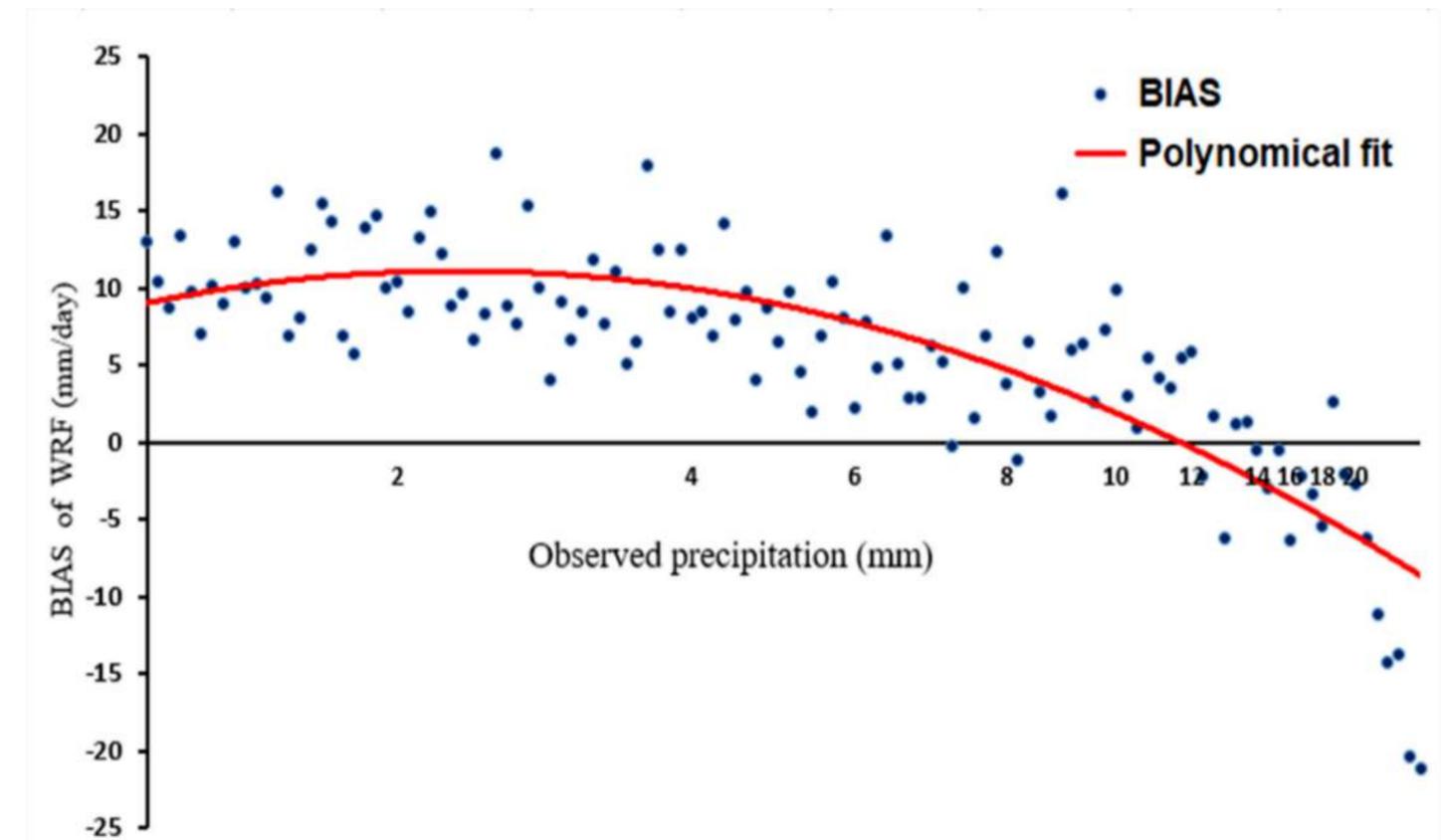
## Extreme Rainfall Forecast with the WRF-ARW Model in the Central Andes of Peru

by Aldo S. Moya-Álvarez<sup>1,\*</sup>, José Gálvez<sup>2</sup>, Andrea Holguin<sup>3</sup>, René Estevan<sup>1</sup>, Shailendra Kumar<sup>1</sup>, Elver Villalobos<sup>1</sup>, Daniel Martínez-Castro<sup>1,4</sup> and Yamina Silva<sup>1</sup>

## Pronóstico de precipitaciones extremas con el modelo WRF-ARW en los Andes centrales del Perú

El modelo subestima los acumulados de precipitaciones cuando éstas son mayores a 12 mm aproximadamente

Este es un aporte importante, pues hasta ahora se pensaba que el WRF siempre sobrestimaba la lluvia en la región.



Moya et al, 2018

# Modelado de la atmósfera



Original Paper | Published: 01 February 2019

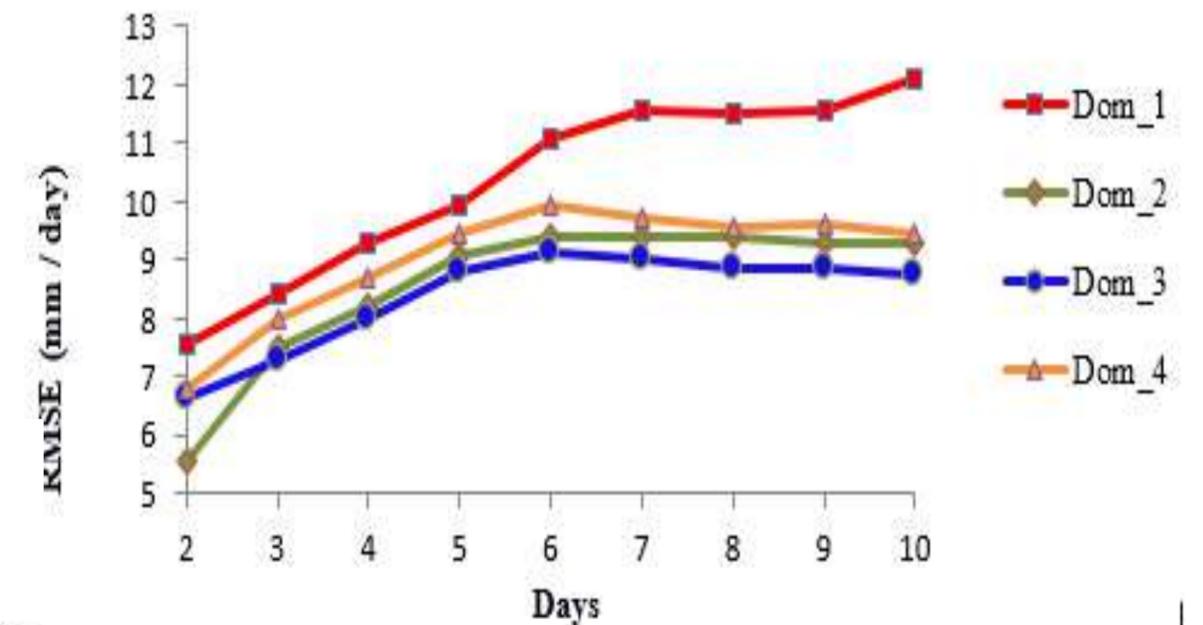
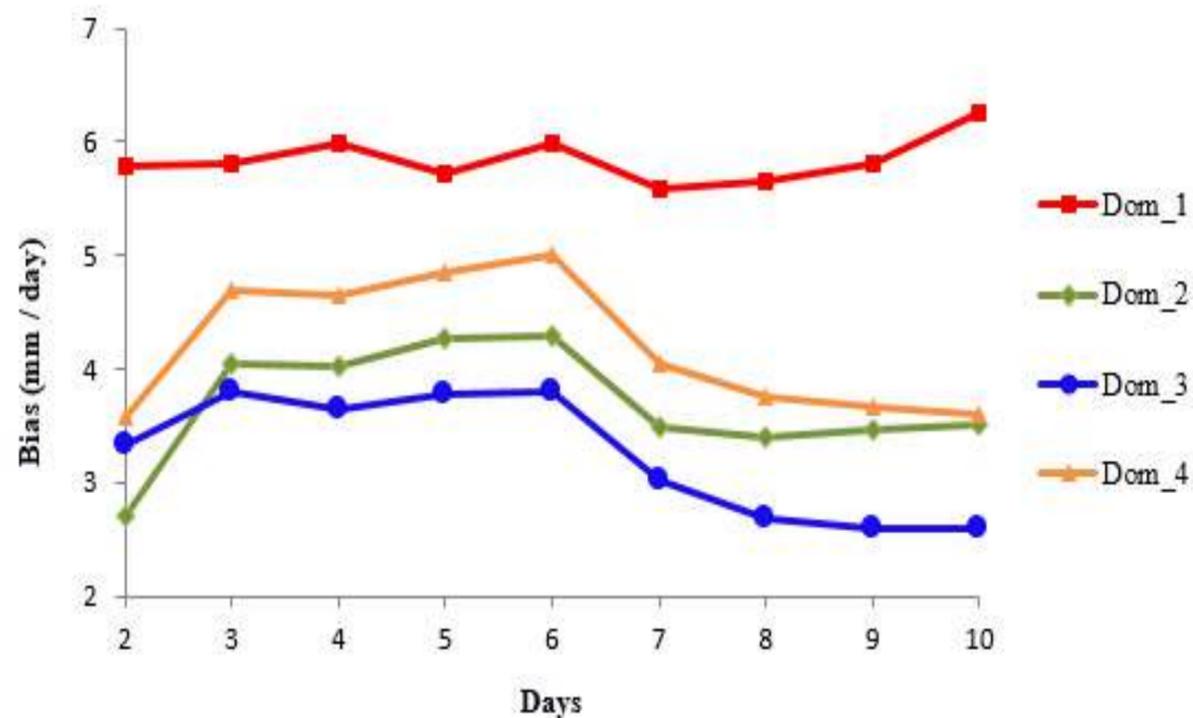
Response of the WRF model to different resolutions in the rainfall forecast over the complex Peruvian orography

Aldo S. Moya-Álvarez , Daniel Martínez-Castro, Shailendra Kumar, René Estevan & Yamina Silva

*Theoretical and Applied Climatology* 137, 2993–3007(2019) | [Cite this article](#)

231 Accesses | 7 Citations | [Metrics](#)

## Pronóstico de precipitaciones extremas con el modelo WRF-ARW en los Andes centrales del Perú



Aumentar la resolución del modelo no necesariamente mejora los resultados en el pronóstico de calidad de precipitaciones

# Modelado de la atmósfera



Statistical characterization of vertical meteorological profiles obtained with the WRF-ARW model on the central Andes of Peru and its relationship with the occurrence of precipitation on the region

Aldo S. Moya-Álvarez<sup>a, \*</sup>, Daniel Martínez-Castro<sup>a, b</sup>, Shailendra Kumar<sup>a</sup>, Jose L. Flores Rojas<sup>a</sup>, René Estevan<sup>a</sup>, Miguel Saavedra-Huanca<sup>a</sup>, Yamina Silva<sup>a</sup>

Show more

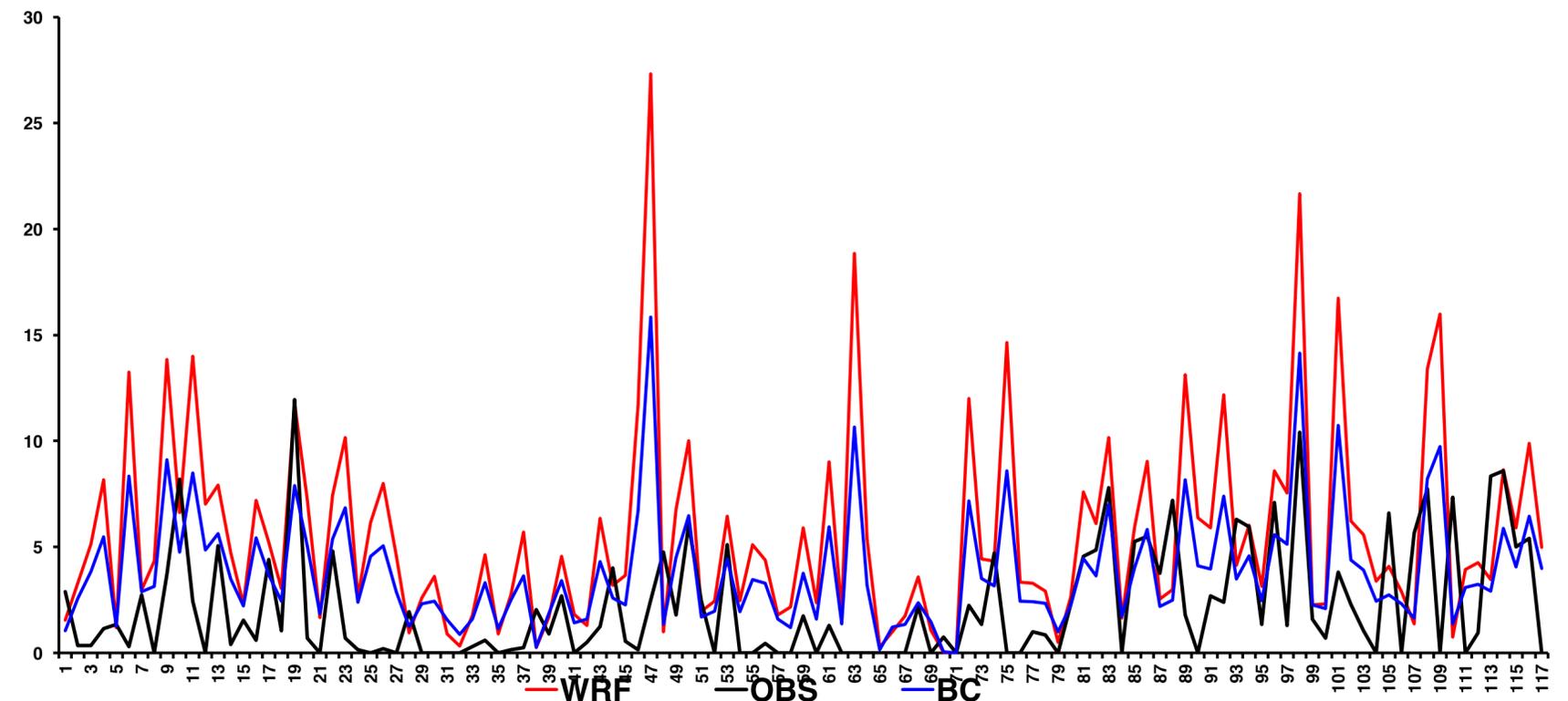
<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.104915>

Get rights and content

Para mejorar los resultados del modelo se pueden aplicar métodos estadísticos para reducir el SESGO (BC)

Este método mejora el pronóstico de cantidad de lluvias del modelo y puede utilizarse para pronosticar lluvias extremas y heladas, entre otros fenómenos peligrosos

## Modelo para pronóstico de precipitaciones



Moya et al, 2019

# Modelado de la atmósfera



Impacts of topography and land use changes on the air surface temperature and precipitation over the central Peruvian Andes

Miguel Saavedra <sup>a, b</sup>, Clementine Junquas <sup>c</sup>, Jhan-Carlo Espinoza <sup>c</sup>, Yamina Silva <sup>a</sup>

Show more

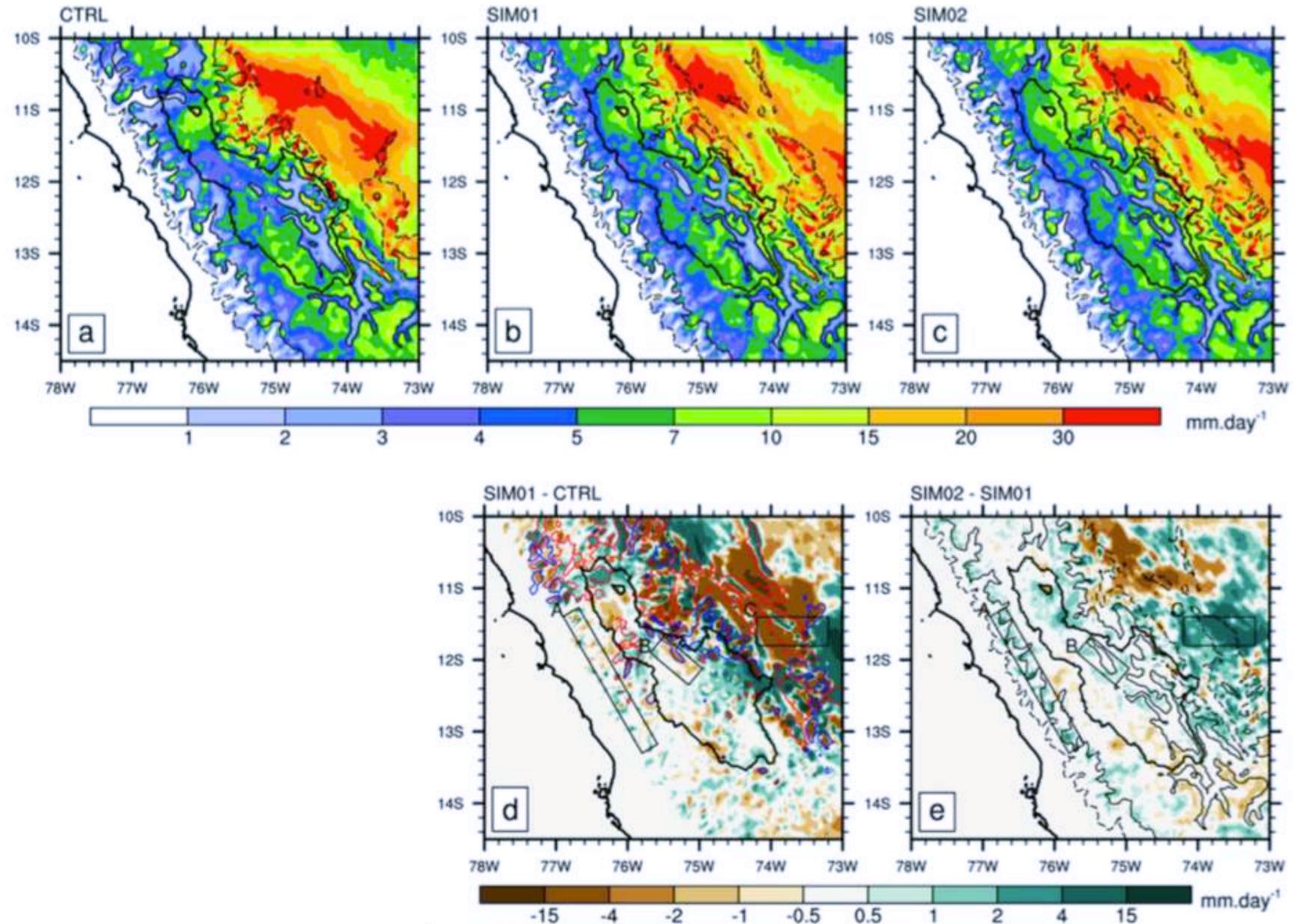
Las lluvias en el Mantaro son susceptibles a cambios de topografía y también a los cambios de “Uso de suelos”.

En general, sobre el Mantaro, se muestra un incremento de las precipitaciones.

Estos asociados a que la topografía con mejor representación muestra montañas menos altas en el borde oriental.

Y debido a que en SIM02 hay mayor vegetación en la parte Amazónica, así como cultivos en el centro de la cuenca del Mantaro"

## Impacto del cambio de uso de suelo en las lluvias y temperaturas



Saavedra et al., 2020

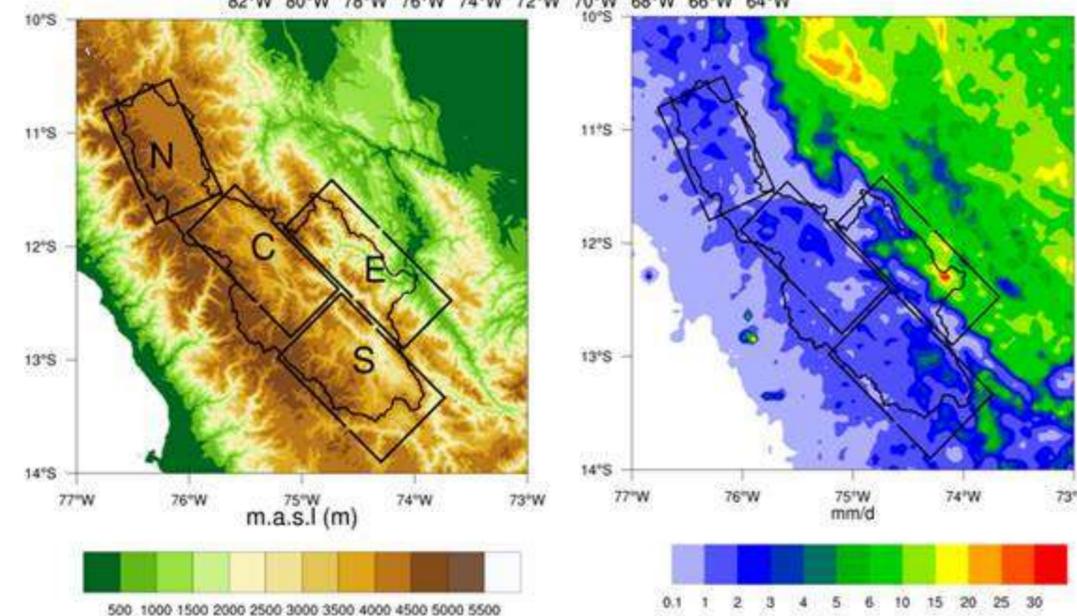
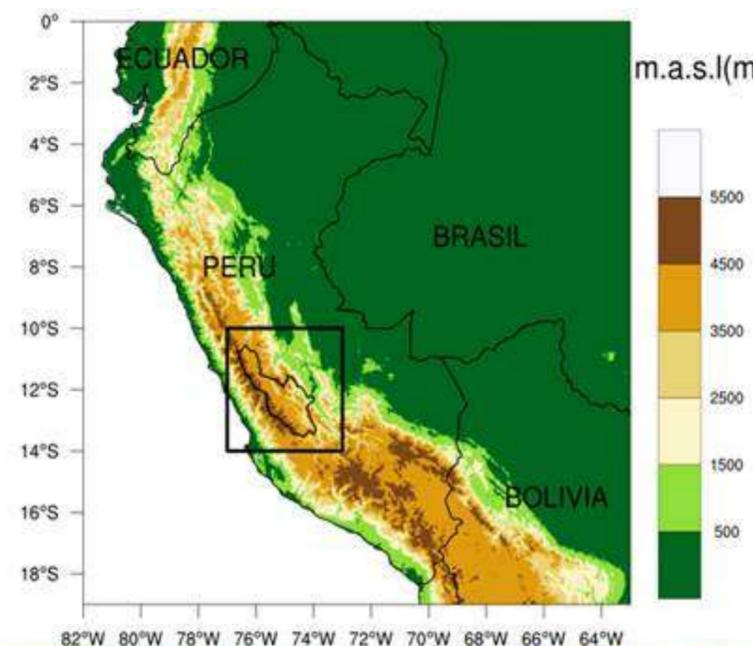
# Investigaciones sobre tormentas



## Estudio de tormentas convectivas sobre los Andes Centrales del Perú usando los radares PR-TRMM y KuPR-GPM

- En las regiones de los Andes ocurren sistemas de nubes más profundas que en la región de transición Amazonia-Andes.
- El ciclo diario de la lluvia: En los Andes llueve preferentemente en los intervalos (13-23 horas local) y en la Amazonia-Andes (18-06 hora)
- Los porcentajes de ocurrencia de precipitación convectiva y estratiforme en las áreas de los Andes son 30% y 70% respectivamente y sus contribuciones acumulativas a la lluvia son 63.3% y 36.7% respectivamente; en cambio en la región de transición Amazonia-Andes, los porcentajes de ocurrencia son 31% y 69% y sus contribuciones acumulativas a la lluvia son equivalentes.

La precipitación convectiva en las áreas de Andes se intensifica con el mecanismo de forzamiento orográfico, lo que fortalece el crecimiento de los hidrometeoros por encima de la altura del nivel de congelación entre 6 y 12 km de altura y propicia mayores acumulados de lluvia.



# Reciclaje de la humedad

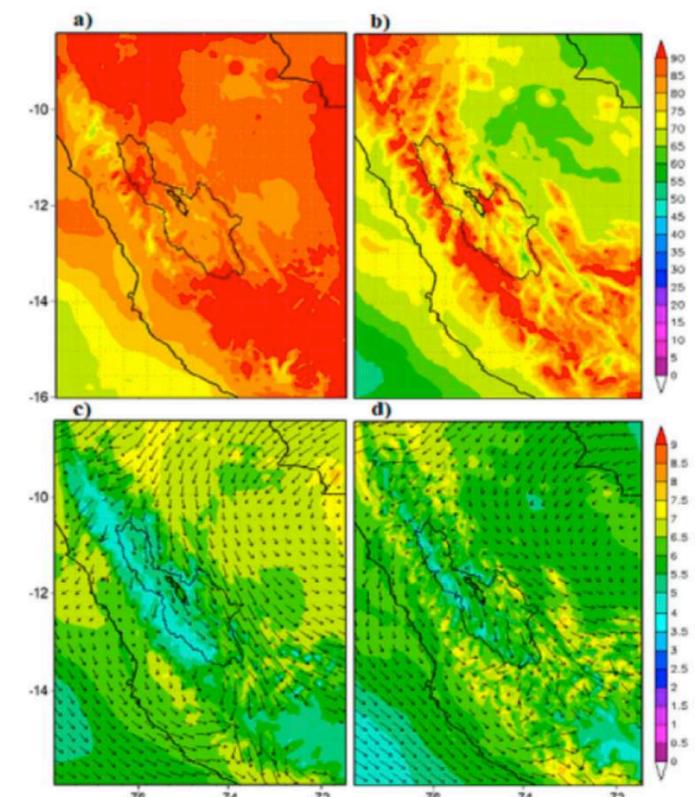
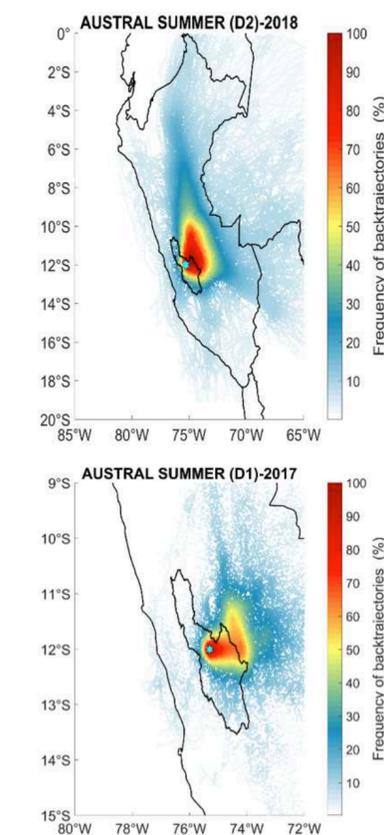
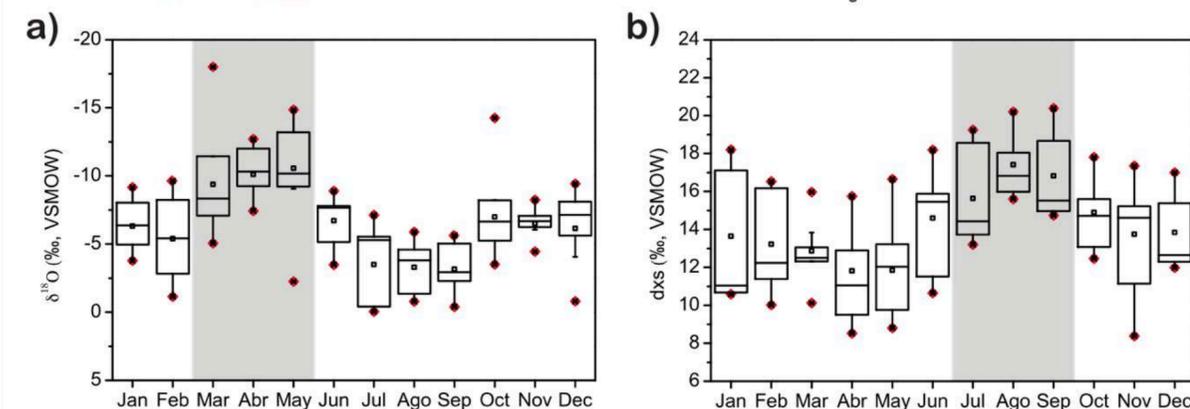
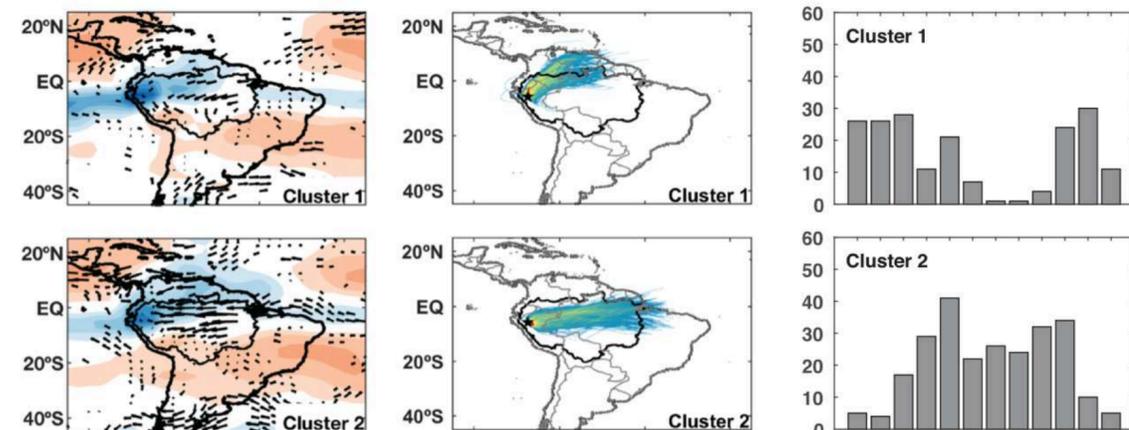


El monitoreo de la señal isotópica  $\delta^{18}\text{O}$  y  $\delta\text{D}$  en las lluvias del norte del Perú y la cuenca del Mantaro, nos permite entender las fuentes de humedad (relevante para el balance hídrico y sistemas de alerta).

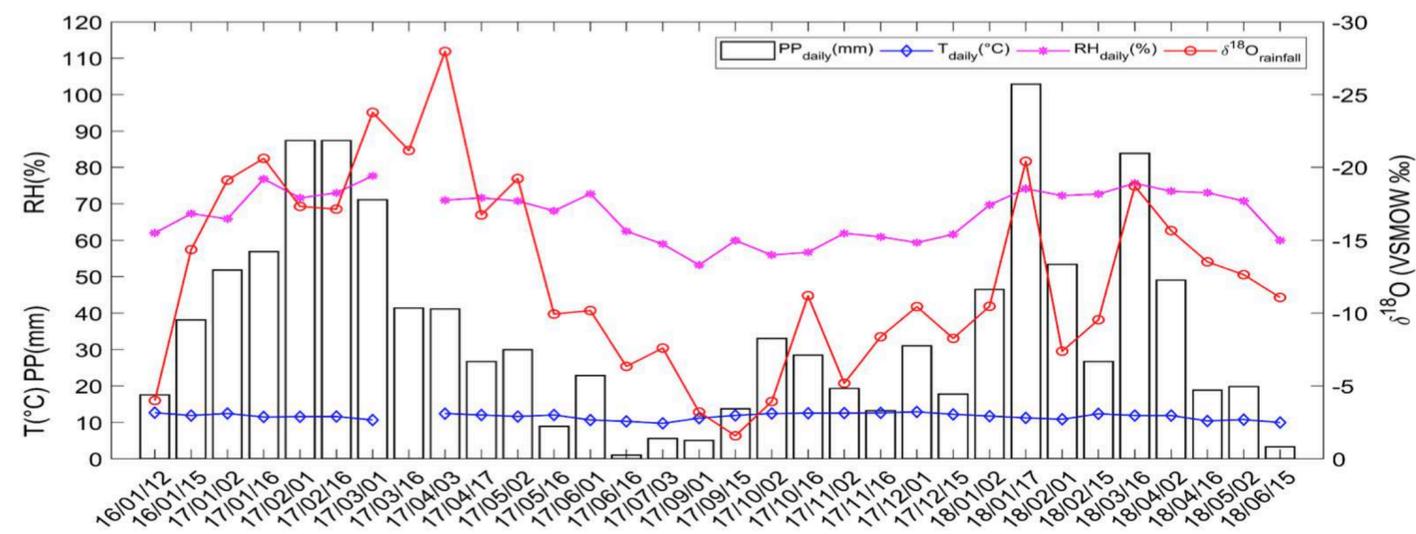
También permite cuantificar el rol del reciclaje de humedad de la región Amazónica en las precipitaciones Andinas.

## JGR Atmospheres

RESEARCH ARTICLE **The Forest Effects on the Isotopic Composition of Rainfall in the Northwestern Amazon Basin**  
10.1029/2019JD031445



Fuente: Moya et al., 2018



Fuente: Apaestegui, et. al, en desarrollo

# Facilidades para investigación



## Laboratorio de Dinámica de Fluidos Geofísicos Computacional (LDFGC)

- Sistema computacional de última generación para correr modelos numéricos geofísicos.

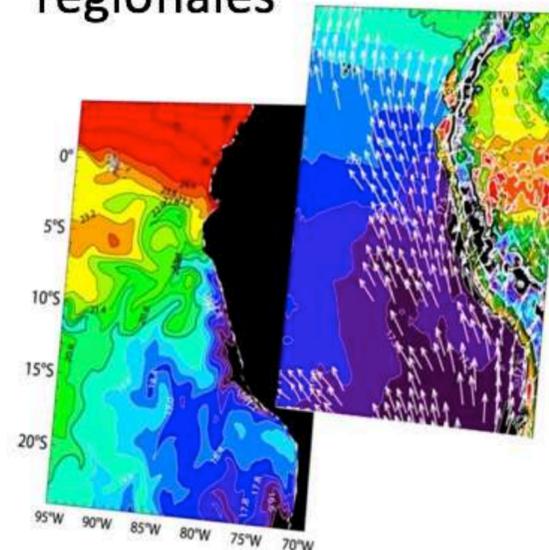


Cursos especializados

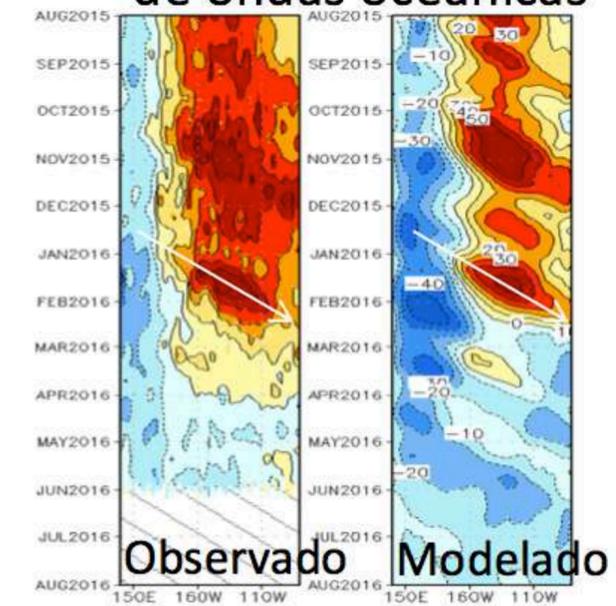
### HPC-Linux-Cluster



### Modelos climáticos regionales



### Modelo de propagación de ondas oceánicas



- 26 Nodos de cómputo con 552 Cores.
- 400TB de espacio de almacenamiento
- Capacidad teórica pico de 20.29 TFLOPS
- Conexión Infiniband QDR y FDR

# Observatorio de Huancayo –(desde 1921)

## Laboratorio de Microfísica Atmosférica y Radiación (LAMAR)



**Objetivo:** Conocer los procesos físicos y dinámicos de la atmósfera para explicar la variabilidad climática y los eventos meteorológicos extremos (heladas, lluvias intensas, veranillos, etc.) en los Andes peruanos.



Estación meteorológica de Huayao, desde 1921

2 Radar perfilador de vientos y precipitación (CLAIRE)



2 Fotómetro solar (Red AERONET/NASA)



3 Perfilador de tamaño de aerosoles (8 rangos)



3 Medidor de carbono negro



3 Medidor de ozono troposférico



4 Radar perfilador de vientos de capa límite y tropósfera (BLTR)



2 Cámara de cielo



2 Radar perfilador de nubes y precipitación (MIRA 35C)



1 Disdrómetro



7 Torre de gradiente de temperatura, humedad y viento



6 Estación solar (BSRN)



5 Torre de flujos de energía



Piranómetro y pirgeómetro



Higrómetro de Krypton



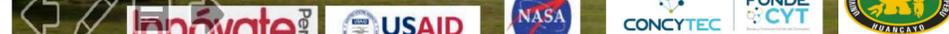
Anemómetro Sónico



Radiómetro



Consolidado con proyectos financiados por:



Estación Meteorológica permanente

# Fortalecimiento de capacidades



Curso Internacional sobre  
**Física y Microfísica Atmosférica**  
Observatorio de Huancayo  
13 al 21 de noviembre de 2015

El curso se desarrolla en el marco del proyecto "Estudio de los procesos físicos que controlan los flujos superficiales de energía y agua para el modelado de heladas, lluvias intensas y evapotranspiración en la sierra central del Perú", con el objetivo de formar un grupo de investigación en ciencias atmosféricas, orientado a estudiar los procesos físicos asociados a los eventos meteorológicos extremos en los Andes peruanos.

Financiado por:

Colaboración científica-académica:



**MINI CURSO**  
**FÍSICA DE NUBES, PRECIPITACIÓN Y BALANCE DE ENERGÍA**

**Objetivo:** Fortalecer los conocimientos sobre el balance de energía y los procesos físicos asociados a la formación de nubes y precipitación, con el propósito de entender mejor la dinámica de las lluvias en los Andes.

**Fecha:** lunes 29 al miércoles 31 de octubre de 2018  
**Lugar:** Auditorio de la Unidad de Postgrado de la Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.



BIENVENIDOS AL CURSO VIRTUAL  
**MODELADO NUMÉRICO DE LA ATMÓSFERA**

**Expositor: Dr. Aldo Moya**  
Investigador científico del IGP

**FECHA:** 15 de mayo | **HORA:** 9:00 a.m.



► CURSO INTERNACIONAL DE CAPACITACIÓN - VIRTUAL

**ESTIMACIÓN Y MONITOREO DE PRECIPITACIÓN POR RADAR**

**INICIO: 25 SETIEMBRE**



Radar en banda Ka MIRA 35C.

Foto: IGP

# Equipo del proyecto Magnet



## Magnet's :

- Rene Estevan
- Aldo Moya
- Daniel Martínez
- Shailendra Kumar
- José Luis Flores

## IGP researchers

- Jairo Valdivia
- Stephany Callañaupa
- Luis Suarez
- Lucy Giráldez
- Danny Scipión
- Yamina Silva

## Ph.D. students

- Daniel Álvarez
- Octavio Fashé

## Graduate students

- Carlos Castillo
- Manuel Piñas
- Kevin Contreras

## Ms.S. students

- Elver Villalobos
- Héctor Navarro
- María Gonzales
- Joel Ticse
- Miguel Saavedra D.
- Juana Ravines
- Miguel Saavedra H.

21 papers publicados, 6 en revisión

# Aportes a la gestión del Cambio climático en la R. Junín



## RESOLUCION EJECUTIVA REGIONAL

N° 461-2019-GR - JUNIN/GR

Huancayo, 20 SEP. 2019

EL GOBERNADOR (e) DEL GOBIERNO REGIONAL JUNIN

### VISTO:

El informe legal N° 277-2019-GRJ/ORAJ, de fecha 22 de mayo de 2019, suscrito por el Abog. Mercedes Carrión Romero Directora Regional de Asesoría Jurídico. El Memorando N° 340-2019-GRJ-GRRNGMA de fecha 17 de mayo del 2019, remitido por el Ing. Rubén Luna Álvarez de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. La Carta N° 038-2019-MHTQ, con fecha de 15 de mayo, remitido por el Ing. Manuel H. Tovar Quispe, Especialista del Área de Conservación Regional Huaytapallana; que en referencia a la Resolución Ejecutiva Regional N° 178-2017-GR-JUNIN/GR y el Acta de la II Reunión Ordinaria del Comité de Gestión del Área de Conservación Regional Huaytapallana de la Región Junín, de fecha 03 de mayo de 2019; solicita reconocer a la Comisión Ejecutiva del Comité de Gestión y a sus miembros integrantes, la aprobación del Reglamento de Sesiones y el funcionamiento del Comité de Gestión del Área de Conservación Regional Huaytapallana, mediante Resolución Ejecutiva Regional; y

### CONSIDERANDO:



GOBIERNO REGIONAL JUNIN



- MINAM

Coordinador del Grupo de Interés de Sostenibilidad Financiera y Desarrollo de las Comunidades: Dirección general de Economía y Financiamiento Ambiental del Ministerio del Ambiente.

- IGP

Coordinador del Grupo de Interés de Investigación y Tecnología: Instituto Geofísico del Perú.

**ARTÍCULO TERCERO.-** Publicar, la presente Resolución en la página Web del Gobierno Regional Junín: [www.regionjunin.gob.pe](http://www.regionjunin.gob.pe) y del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP: [www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe).

**ARTÍCULO CUARTO.-TRANSCRIBIR** la presente Resolución a los órganos internos del Gobierno Regional Junín y demás órganos competentes.

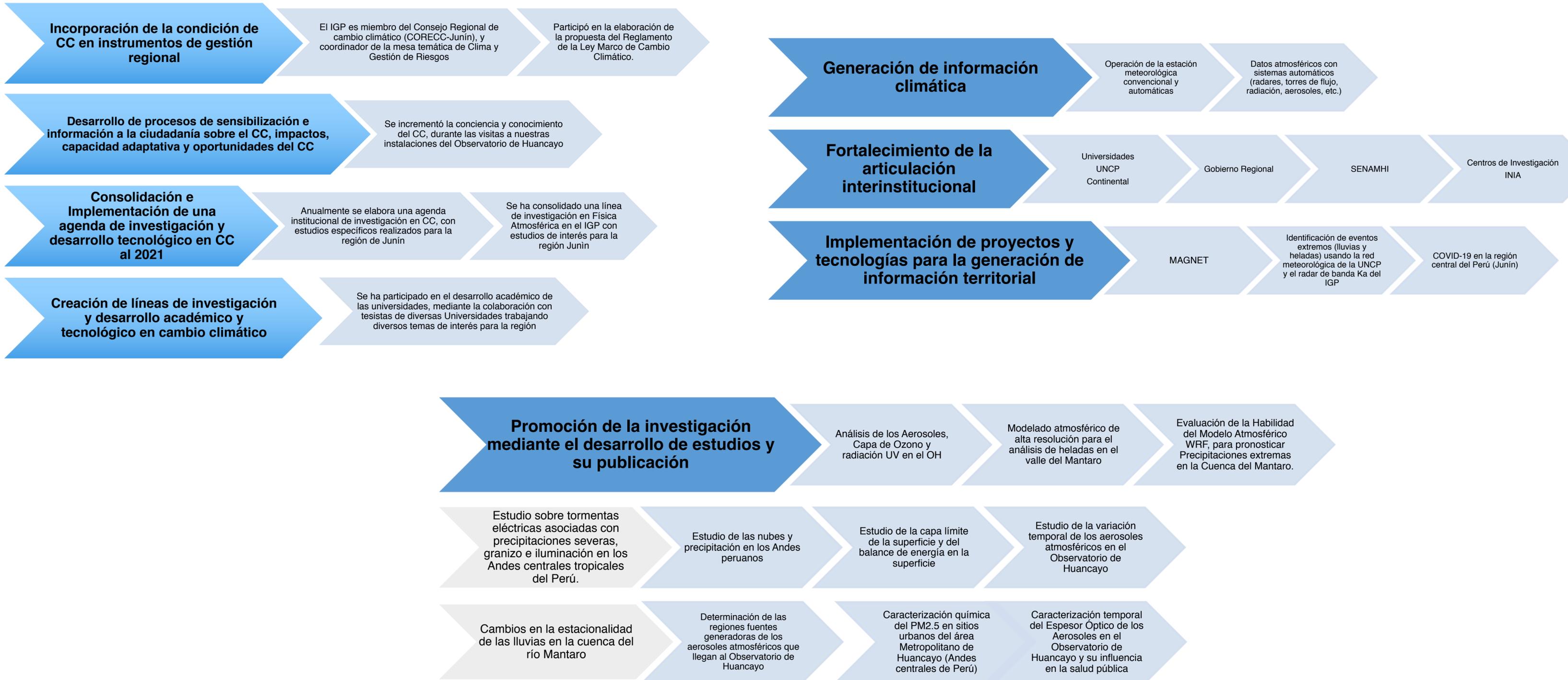
### REGISTRE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Dr. FERNANDO POOL ORIHUELA ROJAS  
GOBERNADOR REGIONAL (E)  
GOBIERNO REGIONAL JUNIN



# Aportes a la gestión del Cambio climático en la R. Junín



# Nuevas alianzas estratégicas con regiones



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
COMISIÓN ORGANIZADORA

## RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N° 0235-2020-UNAM

Moquegua, 13 de mayo de 2020

**VISTOS:** El Oficio N° 079-2020-VPI/UNAM del 08.05.2020, Informe N° 202-2020-OPEP/UNAM del 07.05.2020, Informe N° 0306-2020-UP/OPEP/UNAM del 07.05.2020, Informe Legal N° 0170-2020-UNAM-CO/OAL del 05.05.2020, Informe N° 105-2020-UPI-DGI-VPI/UNAM del 30.04.2020, Informe N° 010-2020-JAVZ-DOC.EPIAM/UNAM/FILIAL ILO, del 15.04.2020, Informe N° 305-2020-DGI/VPI/UNAM del 04.05.2020, y el Acuerdo de Sesión Extraordinaria virtual de Comisión Organizadora de fecha 13 de mayo de 2020.

### CONSIDERANDO:

Que, el párrafo cuarto del artículo 18° de la Constitución Política del Estado, concordante con el artículo 8° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, reconoce la autonomía universitaria, en el marco normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico, que guarda concordancia con el Artículo 7° del Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua.

Que, mediante Informe N° 010-2020-JAVZ-DOC.EPIAM/UNAM/FILIAL ILO, el Mgr. José Antonio Valeriano Zapana, presenta el levantamiento de observaciones del Proyecto de Investigación "VARIACIÓN ESPACIO

### Resultados esperados:

- Adquisición de equipamiento científico
- 1 publicación científica
- 4 cursos de capacitación
- 2 tesis de pregrado

## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL

PERÚ



### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

MAPA EPIDEMIOLÓGICO DEL COVID 19 INFLUENCIADO POR LAS  
VARIABLES CLIMÁTICAS EN POBLACIONES DE LA REGIÓN JUNÍN

Área Académica: Ciencias de la Salud

Facultad: Enfermería

Línea de investigación: Salud Pública

Modalidad: Investigación avanzada

## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

### INSTITUTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Instituto Especializado de Investigación de la Facultad de Agronomía



### Concurso de proyectos de investigación 2020-UNCP

**"Identificación de eventos extremos (lluvias y heladas) usando la red meteorológica de la UNCP y el radar de banda Ka del IGP"**

Área UNCP: Ciencias Agrarias

Línea de investigación: Medio ambiente sostenible (Gestión ambiental y cambio climático)

Modalidad: Investigación de nivel avanzado

Sector Grupo de interés: Mitigación de los efectos del cambio climático

Investigadores:

### Resultados esperados:

- 2 tesis de pregrado
- 1 publicación científica
- 2 cursos de capacitación

### Resultados esperados:

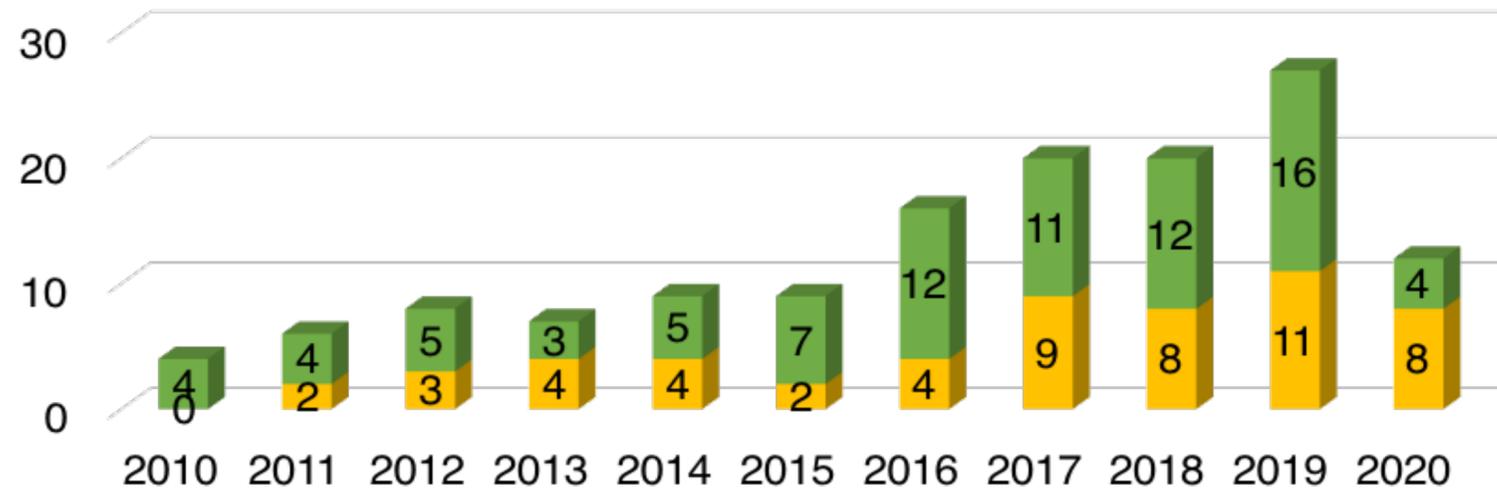
- 4 tesis de pregrado
- 1 publicación científica
- 3 cursos de capacitación



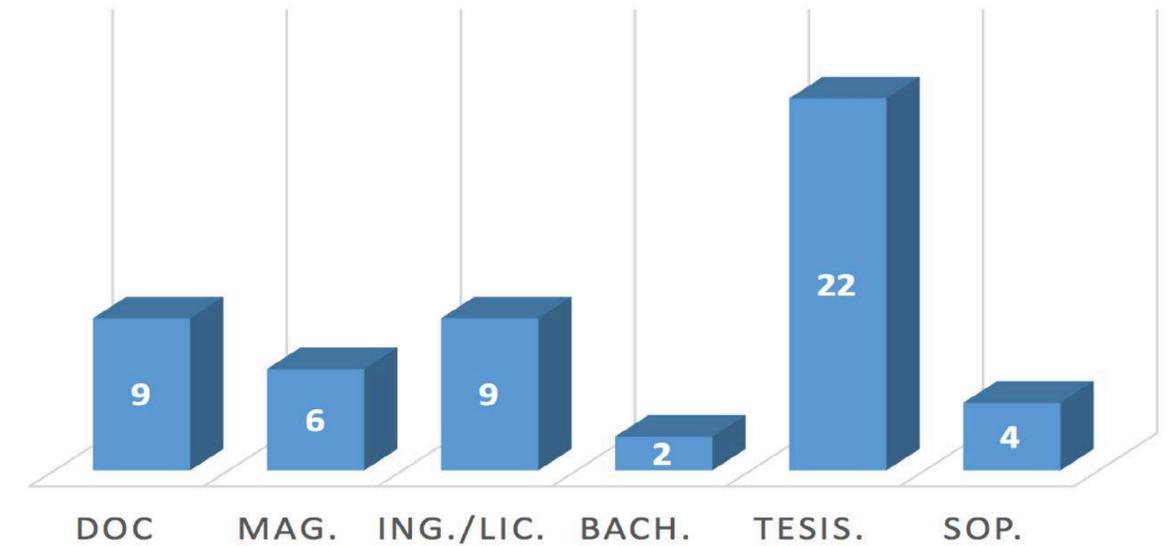
# Producción científica y recursos humanos en ciencias del clima



SCAH: Publicaciones indexadas **138**



RECURSOS HUMANOS **52**



<https://repositorio.igp.gob.pe/>

■ 1er autor ■ Co-autor



2001



2014



2016



2020

# Retos de la SCAH al 2030



**Fortalecer la investigación en variabilidad, cambio climático y sus impactos en apoyo a la implementación de las NDC en el Perú.**

Generar evidencia científica de alto impacto en relación a la variabilidad climática, cambio climático y sus efectos en Perú.

Fortalecer y formar nuevas capacidades en el capital humano científico en materia de investigación básica y aplicada.

Divulgar y transferir el conocimiento científico generado por medio de herramientas colaborativas a los usuarios y tomadores de decisiones.

Fortalecer y ampliar las alianzas estratégicas con las universidades y otras entidades públicas y privadas, así como con los gobiernos regionales.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



**IGP** Instituto  
Geofísico  
del Perú

*Ciencia para protegernos  
ciencia para avanzar*

**98**  
*años*

**EL PERÚ PRIMERO**

[www.gob.pe/igp](http://www.gob.pe/igp)