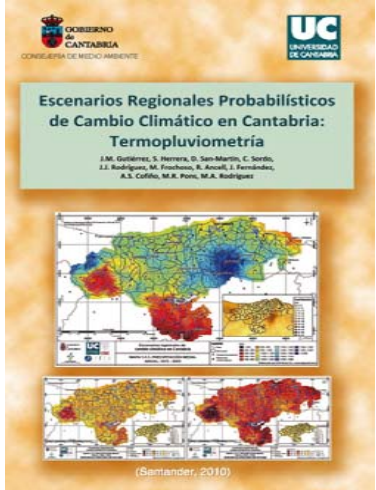




<http://www.meteo.unican.es>

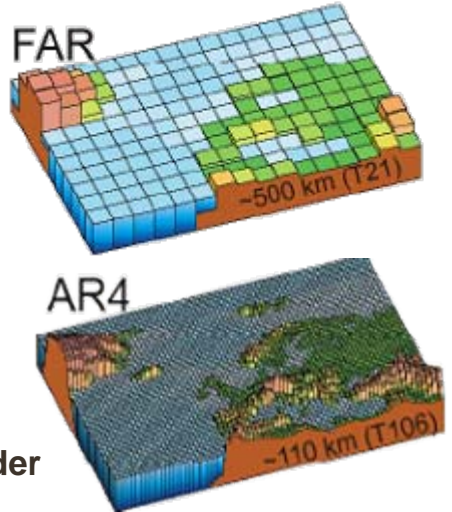
Biometeorología en el Grupo de Meteorología de Santander



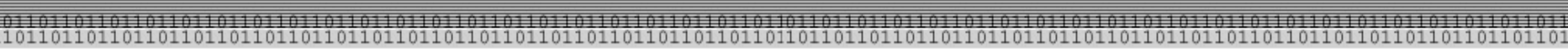
R. Manzanas

rmanzanas@ifca.unican.es

Instituto de Física de Cantabria
CSIC – Univ. de Cantabria



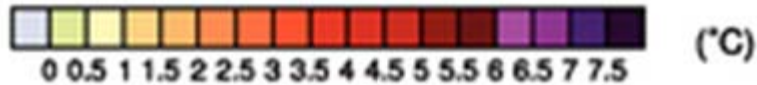
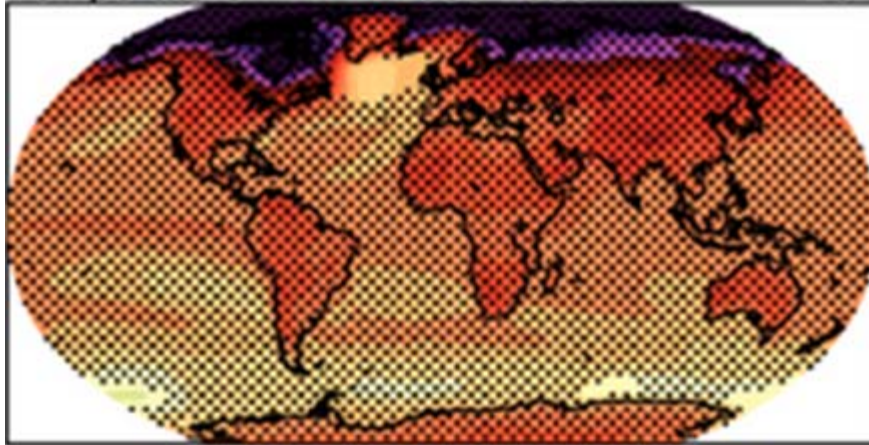
Grupo de Meteorología de Santander



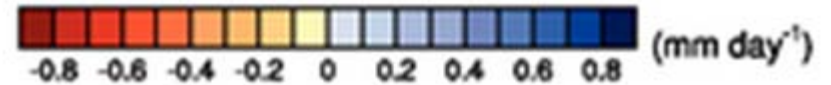
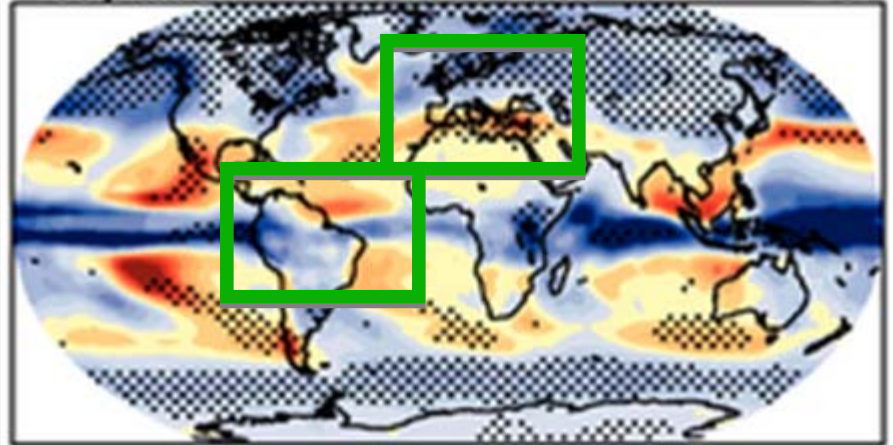
- ‘Escenarios Regionales de Cambio Climático en Cantabria’.
- ‘AdaptaClima’ (impactos en vegetación; modelos de distribución de especies forestales).
- ‘QWeCI’ (impactos en salud; modelos de distribución de enfermedades).



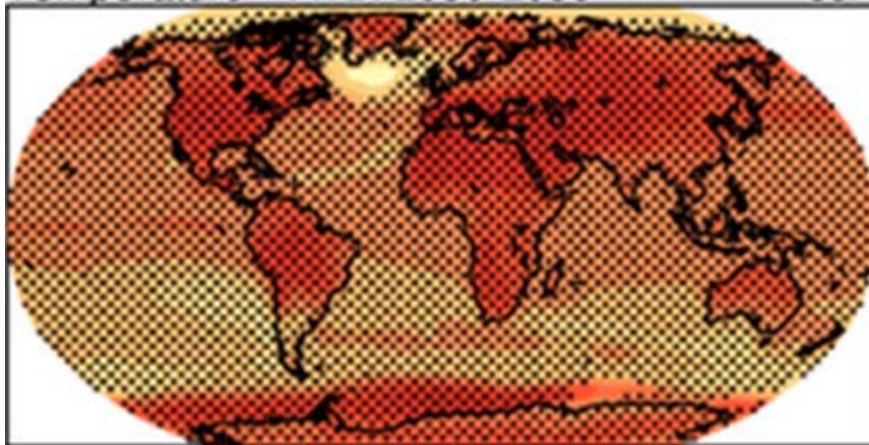
Temperature A1B: 2080-2099



DJF Precipitation A1B: 2080-2099



Temperature A1B: 2080-2099



JJA Precipitation A1B: 2080-2099

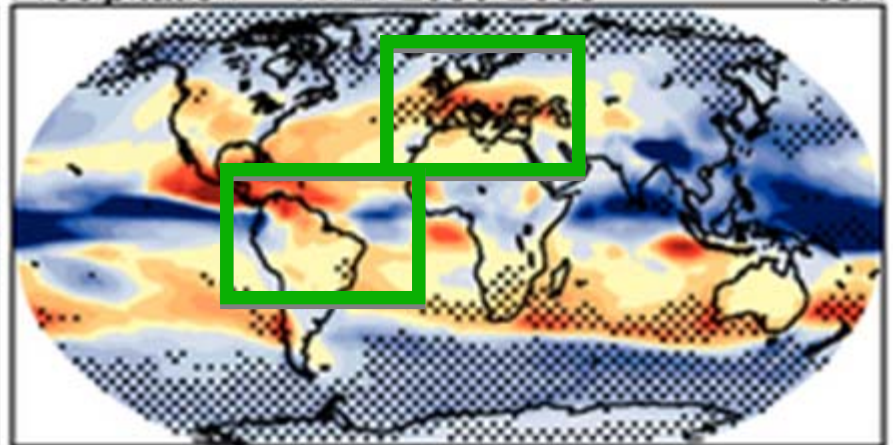


Tabla 1. Modelos globales del clima que han contribuido al cuarto informe del IPCC-AR4 y que forman parte del PCMDI (CMIP3).

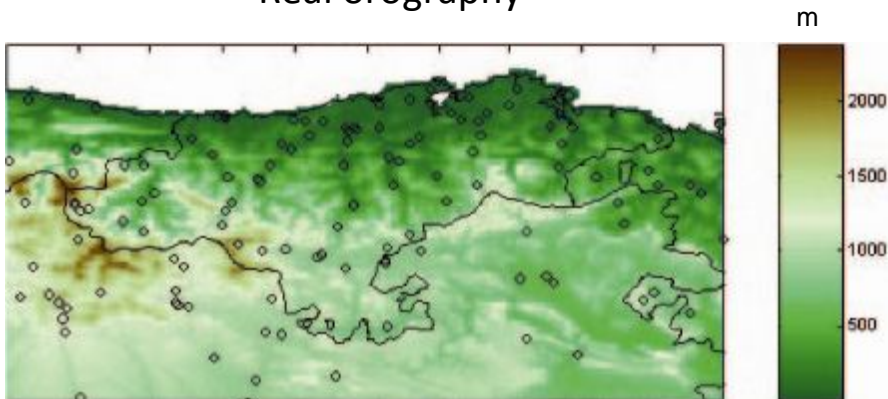
Para más detalles sobre los modelos: http://www-pcmdi.llnl.gov/ipcc/model_documentation

Institución, País	Name	Atmósfera	Resolución	Océano	Resolución	Criosfera	Litosfera
Baijing Climate Center, China	BCC-CM1	BCC T63	T63: L16	IAP T63	L30, 1.875°x1.875	Thermodynamic	NCC/BATS/ Sun snow
Bjerknes Centre for Climate Research, Norway	BCM, v2	ARPEGE-CLIMAT,v3	T63: L31 2.8°x2.8°	NERSC	L35, 1.5°x1.5°	NERSC Sea Ice	ARPEGE-CLIMAT,v3
National Center for Atmospheric Research, USA	CCSM3	CAM3	T85: L26 1.4°x1.4°	POP 1.4.3	L40, 1.125°x(0.27-1.0)°	CSIM5	CLM3
Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis, Canada	CGCM3.1	AGCM3	T47: L31 3.75°x3.75°		L29, 1.8°x1.8°		
Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis, Canada	CGCM3.1	AGCM3	T63: L31 2.81°x2.81°		L29, 1.4°x0.94°		
Centre National de Recherches Meteorologiques, France	CNRM-CM3	ARPEGE-CLIMAT,v3	T63: L45 2.81°x2.81°	OPA 8.1	182x152 grid~2°x1.1°	GELATO 2	ISBA
CSIRO, Australia	CSIRO Mark 3.0		T63: L18 1.875°x1.875°	MOM2.2	L31, 1.875°EWx0.84°NS		
CSIRO, Australia	CSIRO Mark 3.5		T63: L19 1.875°x1.875°	MOM2.3	L31, 1.875°EWx0.84°NS		
Max Planck Institute for Meteorology, Germany	ECHAM5/MPI-OM	ECHAM5	T63: L31	MPI-OM	L40, 1.5°x1.5°		
University of Bonn and Institute of KMA, Germany-Korea	ECHO-G	ECHAM4+HOPE-G	T30: L19				
LASG, Institute of Atmospheric Physics, China	FGOALS 1.0_g	GAMIL1.0	T42: L26 2.8°x2.8°	LICOM1.0	1°x1°	CSIM4	CLM2
Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA	CM2.0 - AOGCM	AM2P13	L24 2.5°x2.0°	OM2P4	1°x1°	SIS	LM2
Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA	CM2.1 - AOGCM	AM2P13	L245 2.5°x2.0°	OM2P4	1°x1°	SIS	LM2
NASA Goddard Institute for Space Studies, USA	AOM 4x3		L12 4°x3°		L16, 4°x3°		
NASA Goddard Institute for Space Studies, USA	GISS Model E-H	GISS Model E	5°x4°	GISS Model E-R	5°x4°		
NASA Goddard Institute for Space Studies, USA	GISS Model E-R	GISS Model E	5°x4°	GISS Model E-H HYCOM	5°x4°		

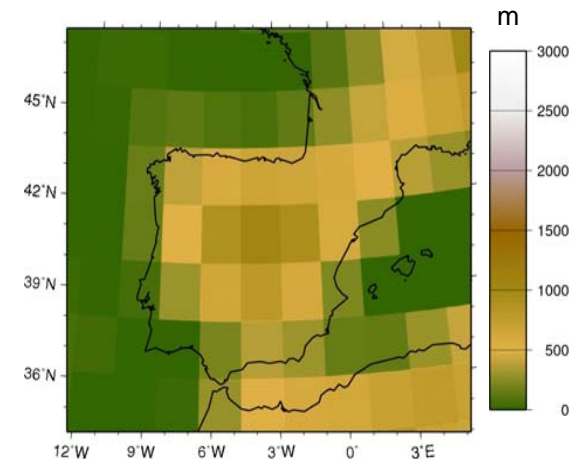
Objetivos

- Construcción de una climatología diaria presente de Cantabria (**Atlas Climático**) de alta resolución (10km y **1km**) para precipitación y temperatura.
- Generación de escenarios de cambio climático a **escala regional** (sobre Atlas **1km**), a partir de los globales (~200 km), mediante **downscaling** estadístico y dinámico.

Real orography



Typical GCM resolution: $2.5^\circ \times 2.5^\circ$ (T62) ~250 km.

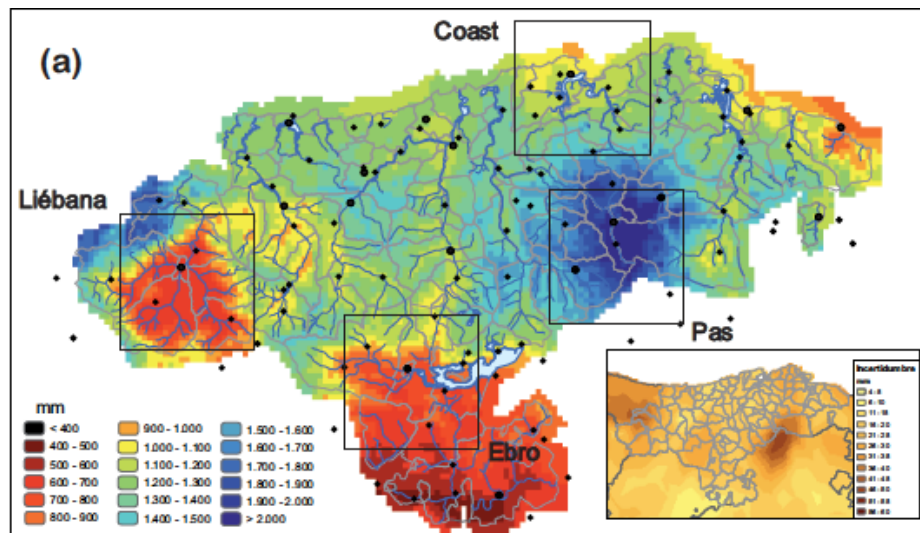




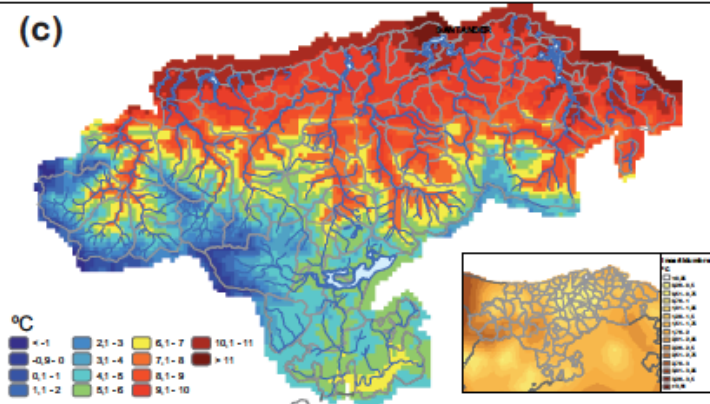
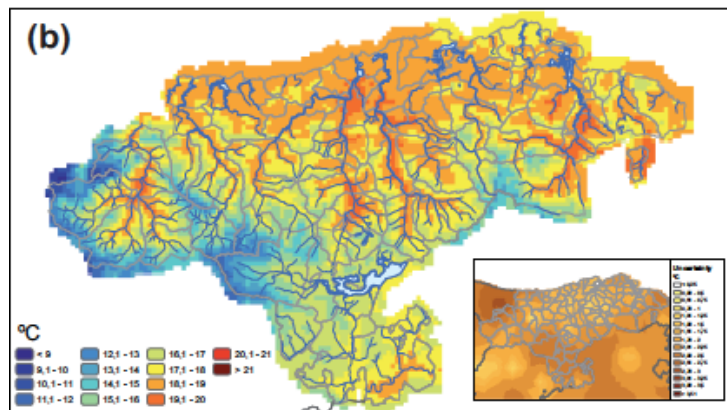
Atlas Climático Cantabria. Período 1973-2003

Datos provenientes de AEMET, GIMENA y EuskalMet.

Precip.



Tmin



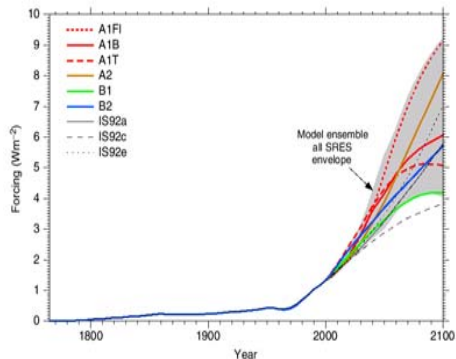
Tmax

Santander Meteorology Group

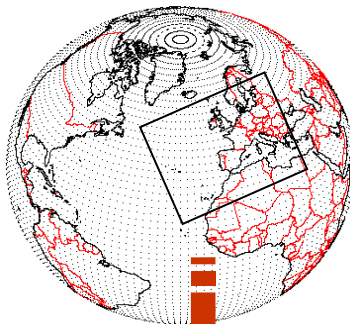
A multidisciplinary approach for weather & climate

Escenarios Reg. Camb. Clim. En Cantabria

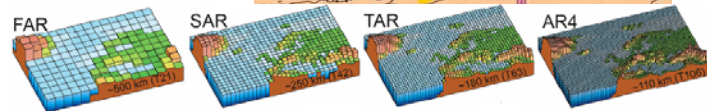
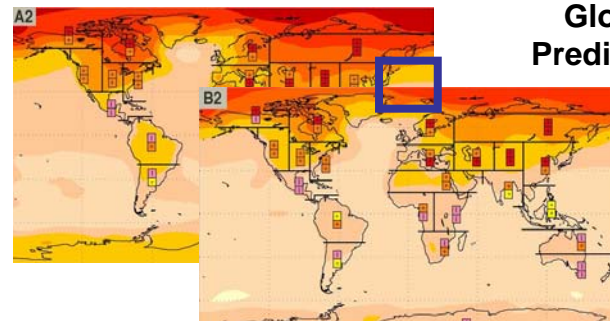
Emission Scenarios (IPCC AR4)



GCM

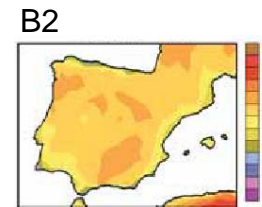
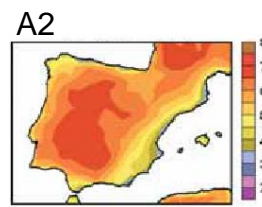
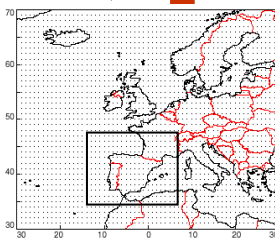


Global Predictions



Dynamical Downscaling runs regional climate models in reduced domains with boundary conditions given by the GCMs.

RCM



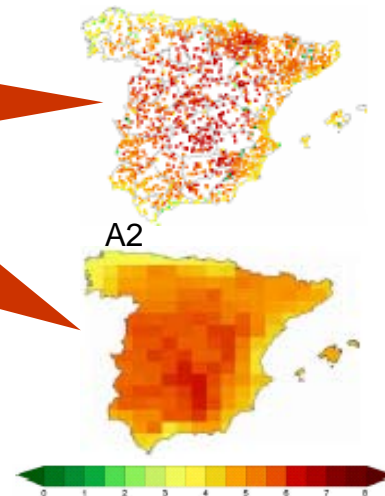
Historical Records



Statistical Downscaling techniques are based on empirical models fitted to observed data using historical records.

$$Y = f(X; \theta)$$

The form and parameters of the model depend of the different techniques used.

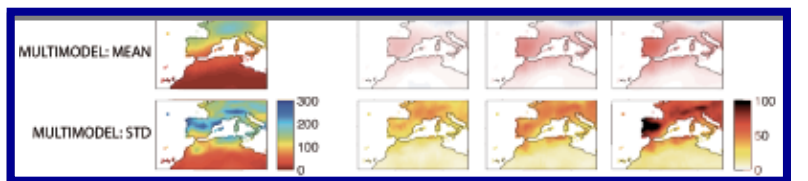
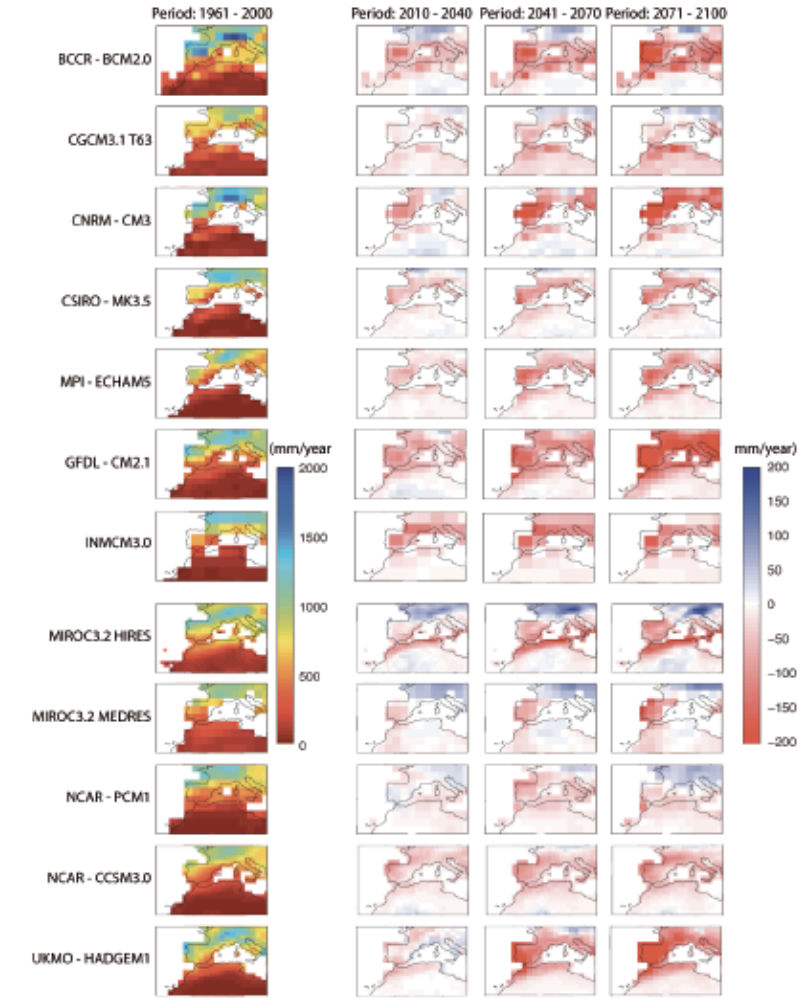
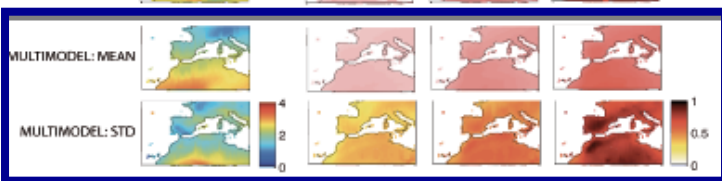
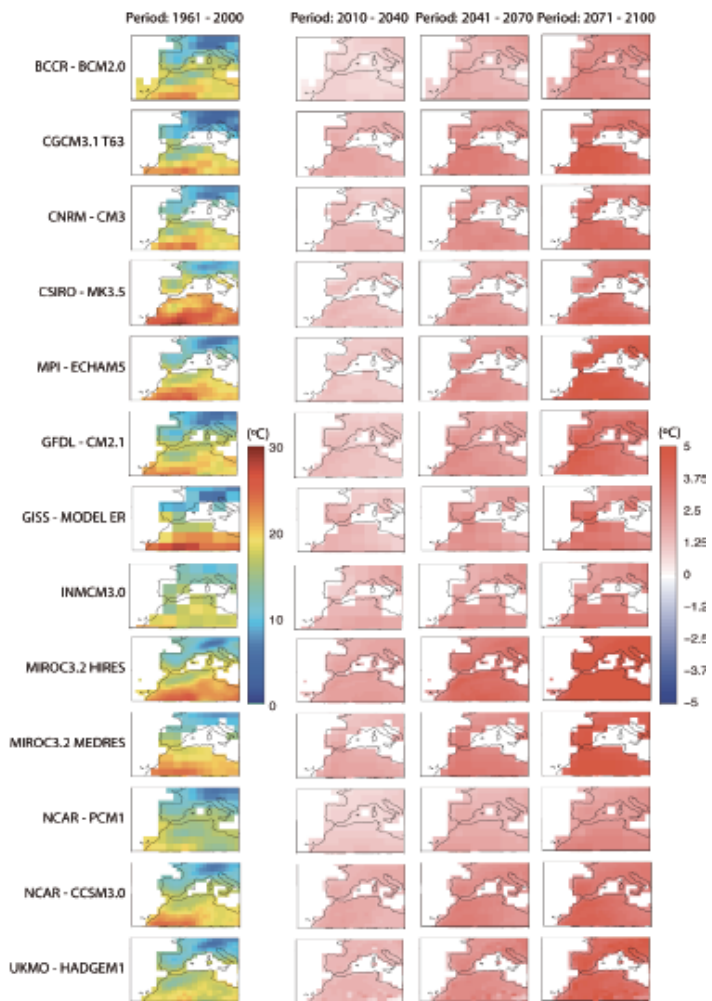


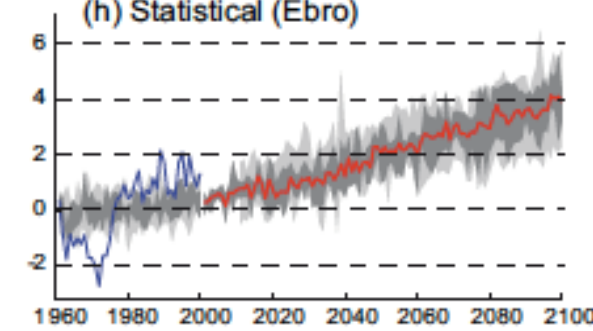
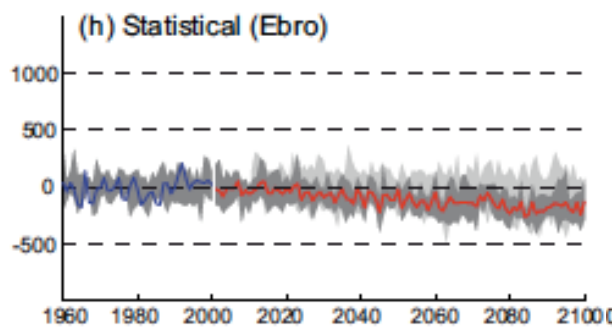
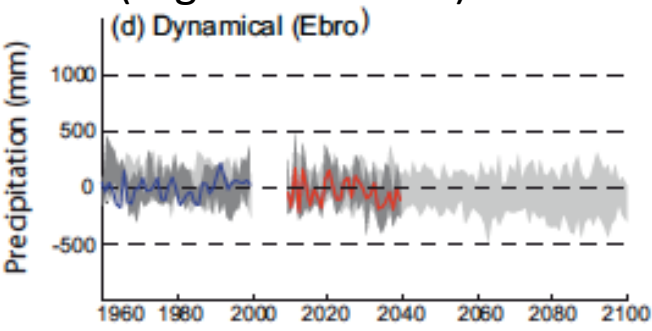
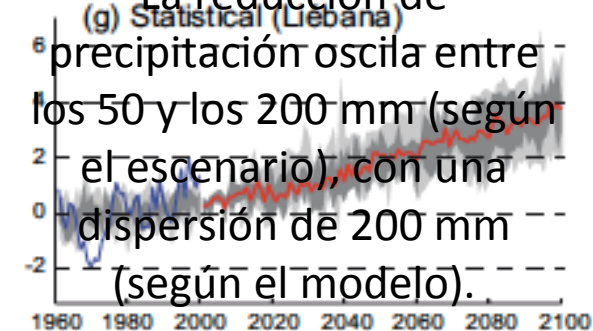
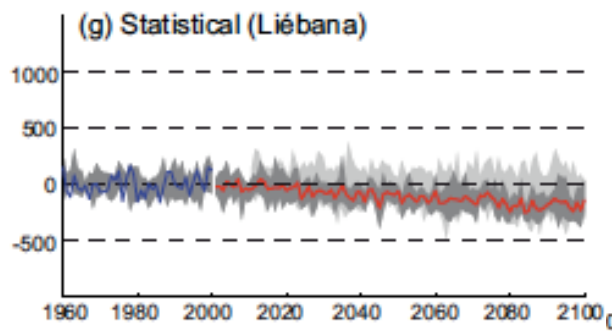
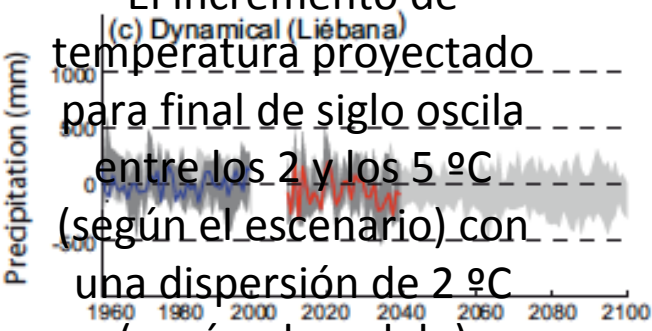
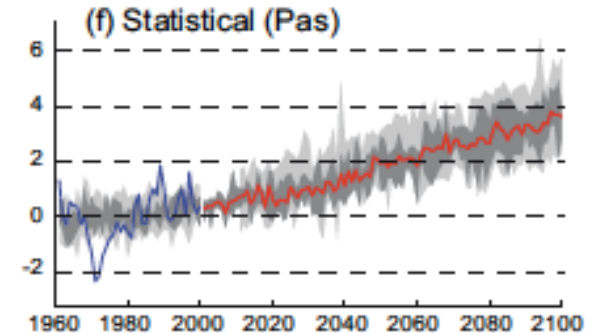
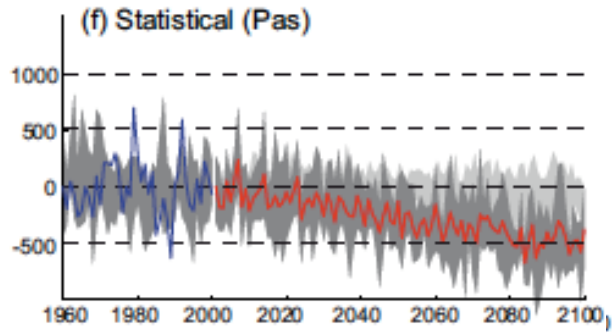
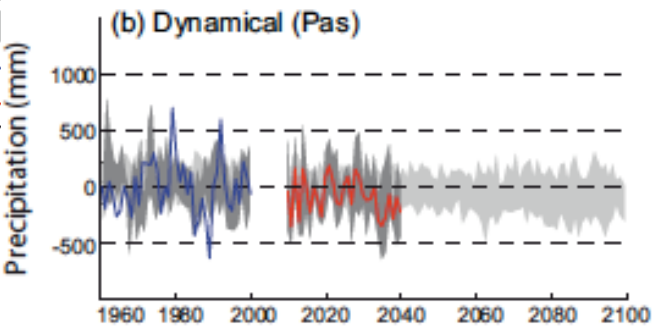
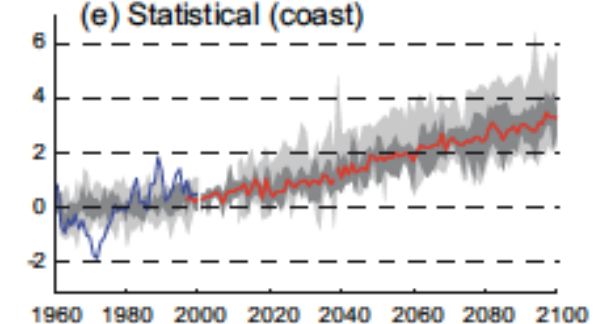
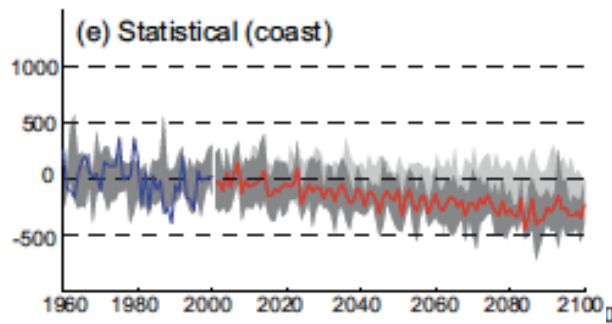
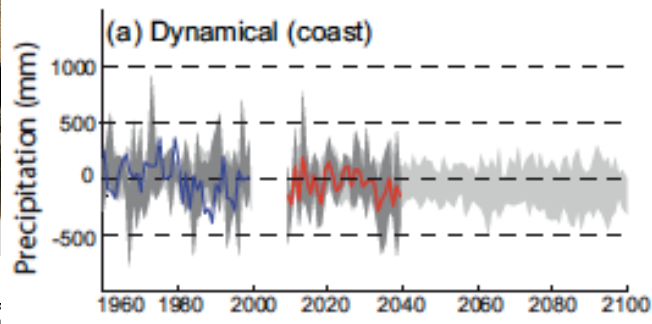


Santander Meteorology Group

A multidisciplinary approach for weather & climate

Escenarios Reg. Camb. Clim. En Cantabria





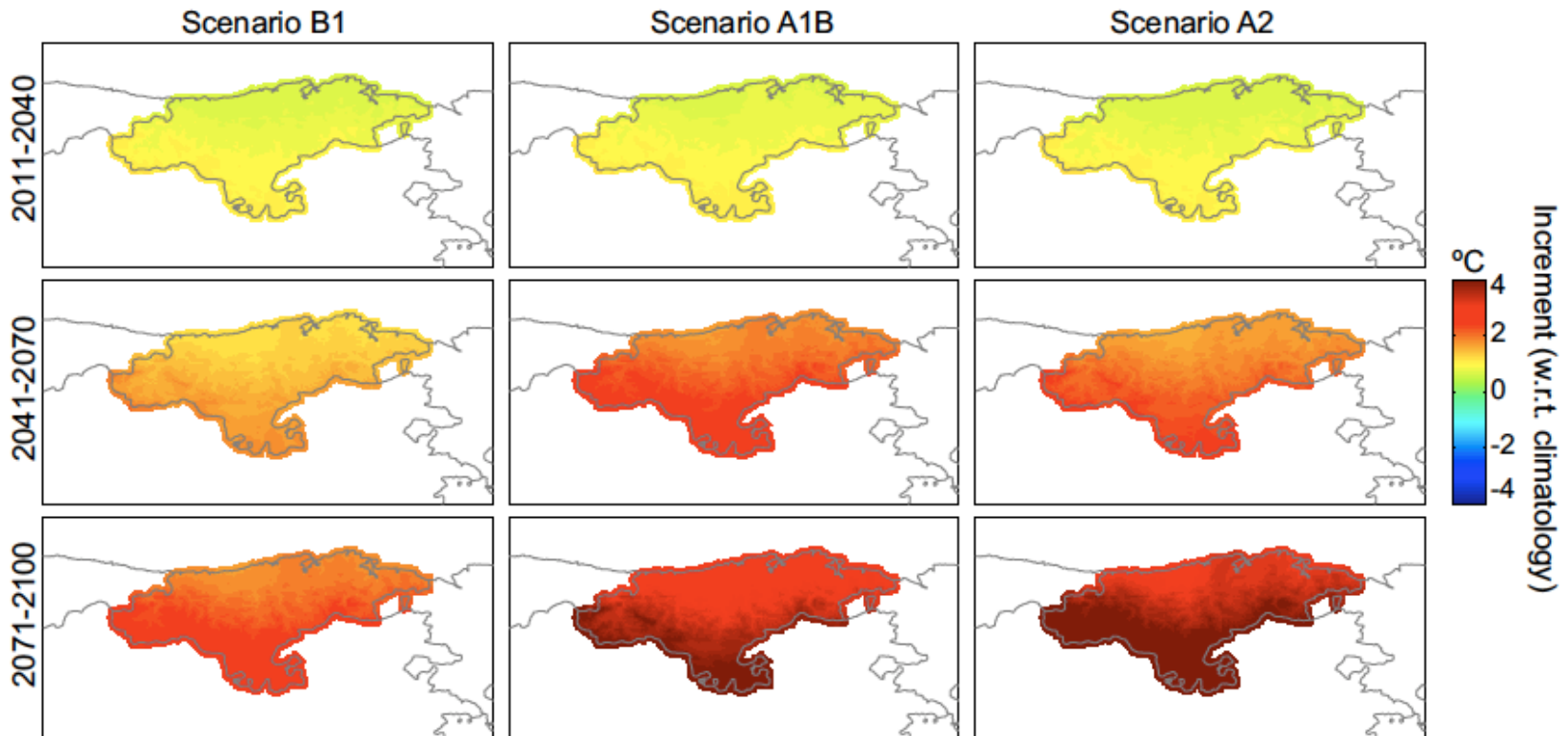
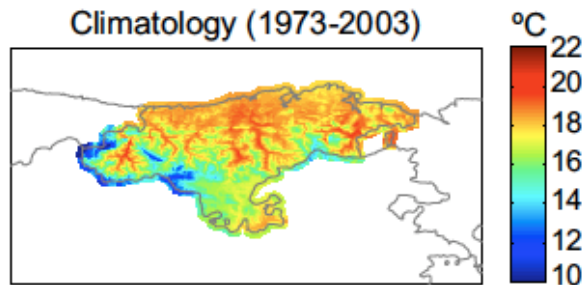
El incremento de temperatura proyectado para final de siglo oscila entre los 2 y los 5 °C (según el escenario) con una dispersión de 2 °C (según el modelo)

La reducción de precipitación oscila entre los 50 y los 200 mm (según el escenario), con una dispersión de 200 mm (según el modelo).



Proyecciones regionales. Temperatura

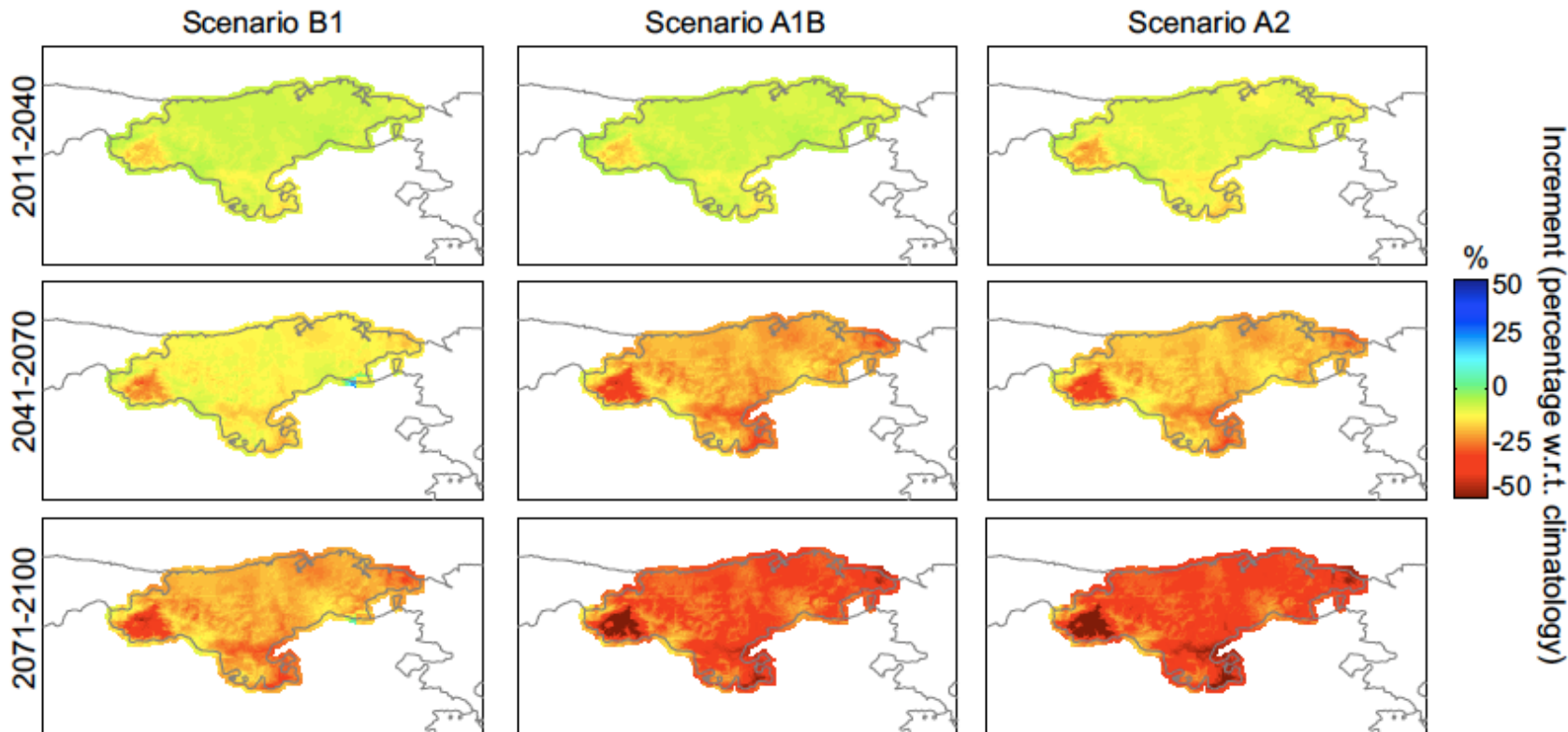
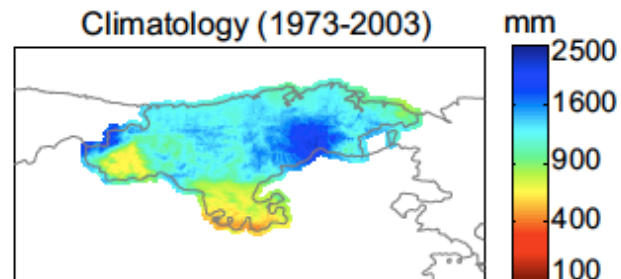
El incremento de temperatura proyectado para final de siglo oscila entre los 2 y los 5 °C (según el escenario).



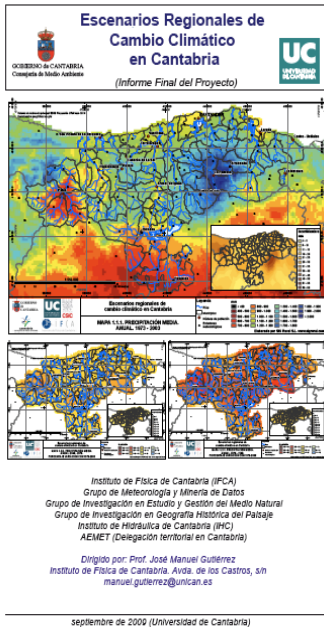


Proyecciones regionales. Precipitación

La reducción de precipitación proyectada para final de siglo oscila entre el 20 y el 50% (según el escenario).



Conclusiones



TEMPERATURAS: Las temperaturas aumentarán una media de tres grados al final del siglo (4 ± 2 °C para el peor escenario, A2). Si se consideran las cuatro grandes zonas climáticas de Cantabria (litoral, centro, Ebro y Liébana) se puede concluir que el incremento de temperaturas será más suave en el litoral y centro que en el Ebro y Liébana, con diferencias de entre 1 y 2 °C grados a finales de siglo entre estas zonas. Este gradiente es más acusado en verano, donde los incrementos respecto del litoral pueden alcanzar temperaturas hasta de 4 °C en el Ebro.

En el caso de las temperaturas mínimas, los aumentos son menores y más uniformes en toda la región, destacando la zona del Ebro con los incrementos mínimos, lo que, unido al mayor aumento de las máximas, dará lugar a los mayores incrementos del rango diario de temperatura.

PRECIPITACIÓN: Se confirma una disminución de precipitación en toda la región en la segunda mitad del siglo (en la primera mitad la incertidumbre es mayor que la propia señal). Los cambios podrán llegar a descensos del 20% en la región con máximos de hasta del 30% en el valle de Liébana.

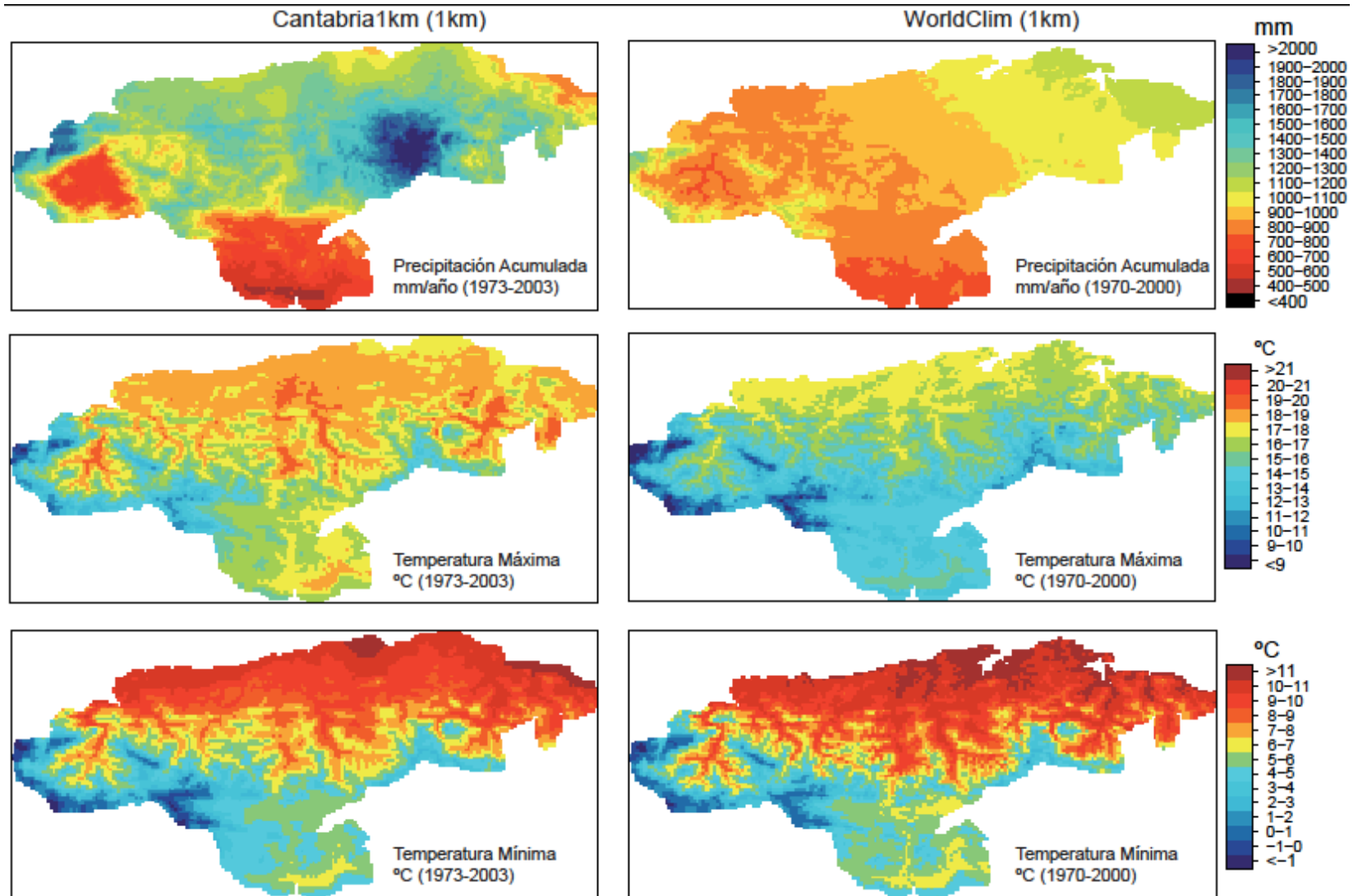
Además, el patrón de cambio en la precipitación varía estacionalmente, mientras que al aumentar el horizonte de proyección únicamente cambia de intensidad. En la zona de Liébana las mayores disminuciones de precipitación se dan en primavera y otoño. La zona del Pas-Miera se ve más afectada en verano. En invierno, la disminución de precipitación es menos acusada y más uniforme en toda la región. Como es de esperar, la incertidumbre aumenta con el horizonte de proyección de los escenarios. La mayor incertidumbre se da en verano, aunque esto es esperable ya que es la época de menor precipitación y pequeñas variaciones absolutas dan lugar a grandes cambios en la precipitación relativa.

**Informe final del Proyecto
"Escenarios Regionales de
Cambio Climático en
Cantabria"**

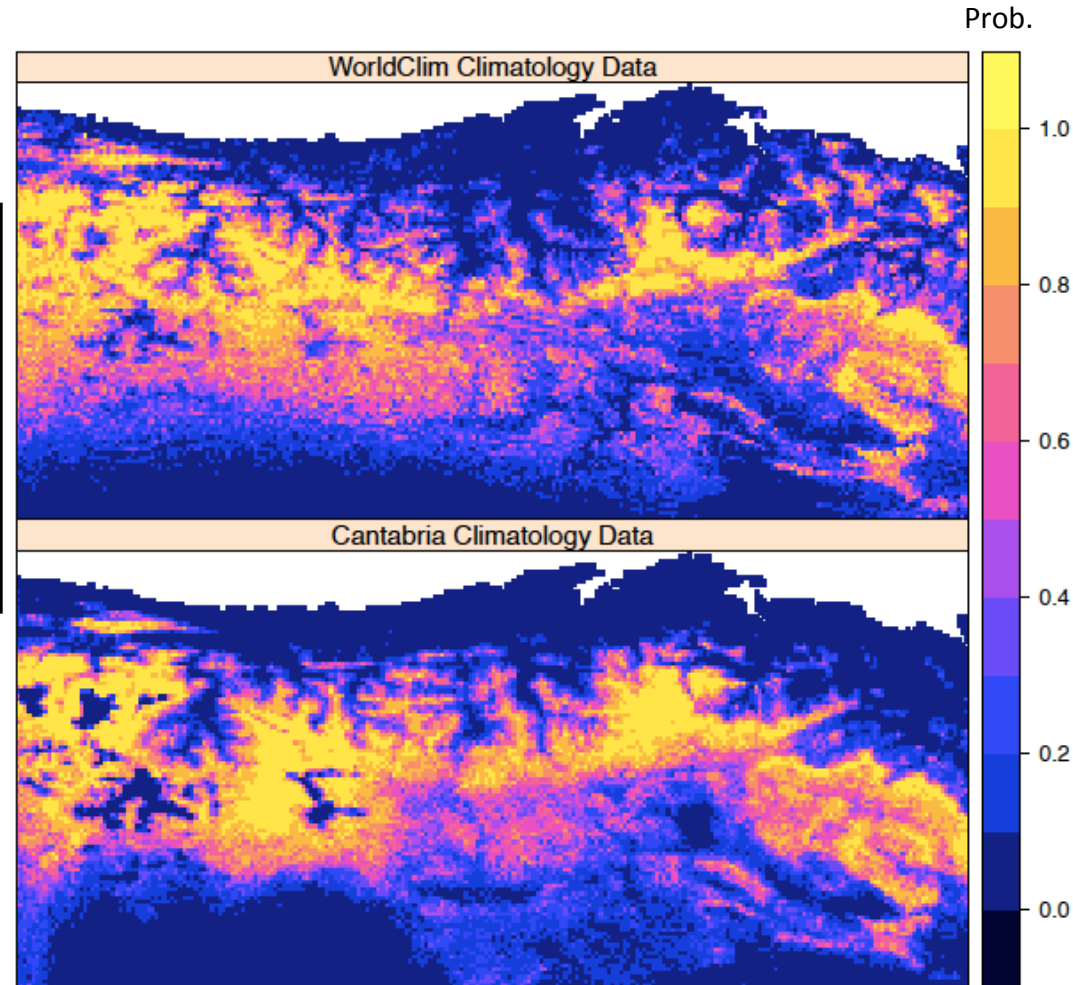
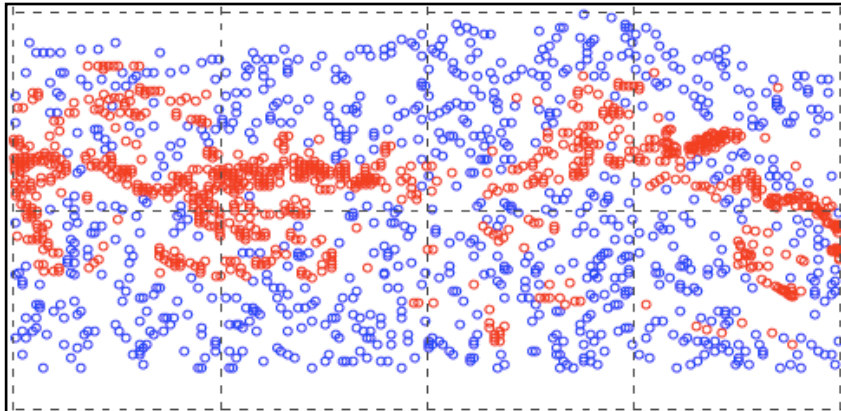
Gutiérrez, J.M. y otros.

*Servicio de Publicaciones del
Gobierno de Cantabria (en
prensa, 2010).*

Cantabria (1km) VS. WorldClim (1km). Clima Presente

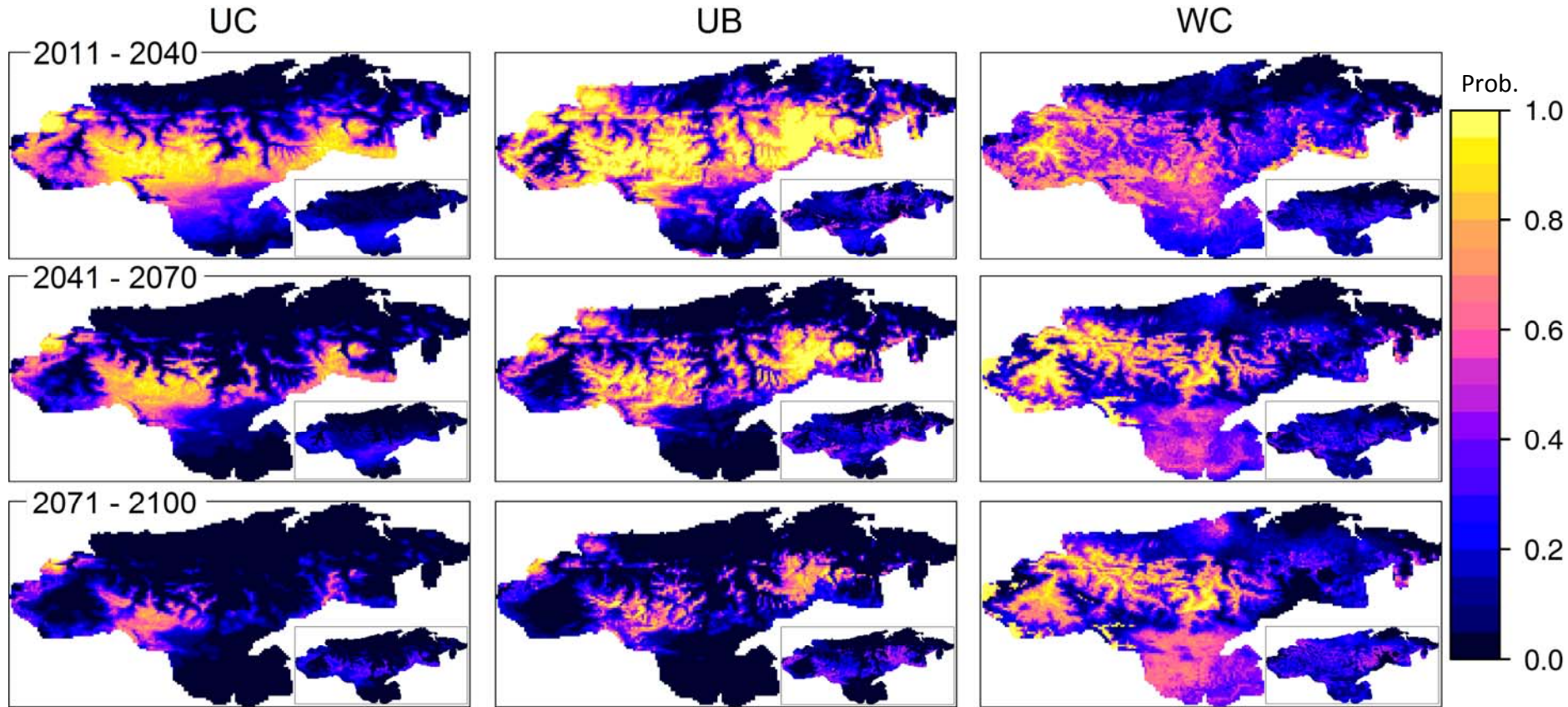


Distribución potencial del Haya. Clima presente



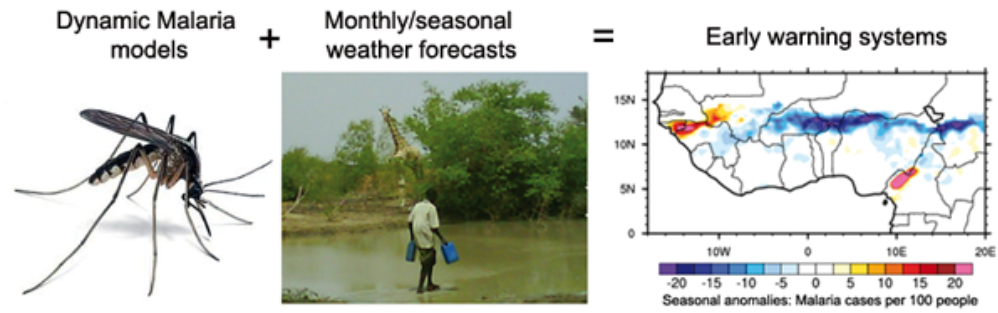
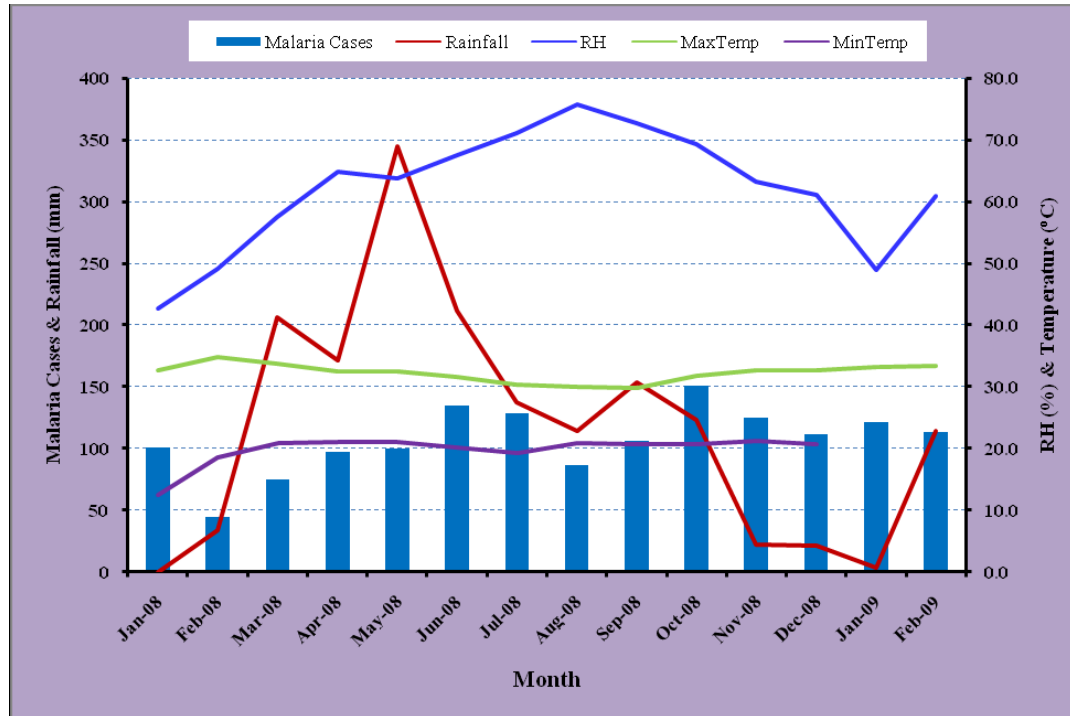
El algoritmo MARS es robusto, se adapta a los datos de entrada

Distribución potencial del Haya. Proyecciones (escenario A1B)



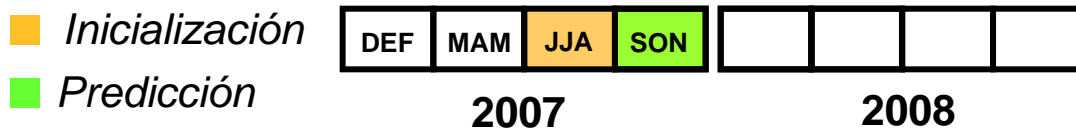
Cuando se proyectan los modelos (aprendidos con diferentes datos) aparecen los cambios

Relación entre meteorología e incidencia de malaria en Ghana



Predicción Estacional

El objetivo de los sistemas de predicción estacional es estimar las anomalías respecto de la climatología estacional con varios meses de antelación.



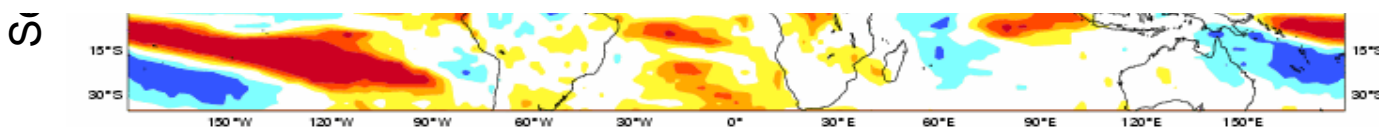
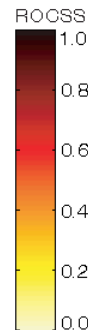
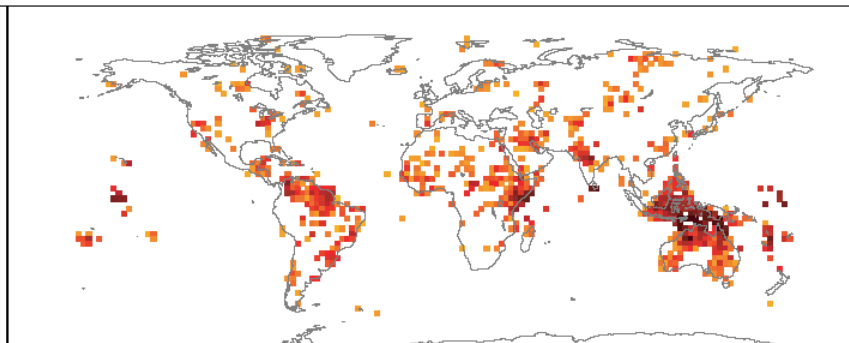
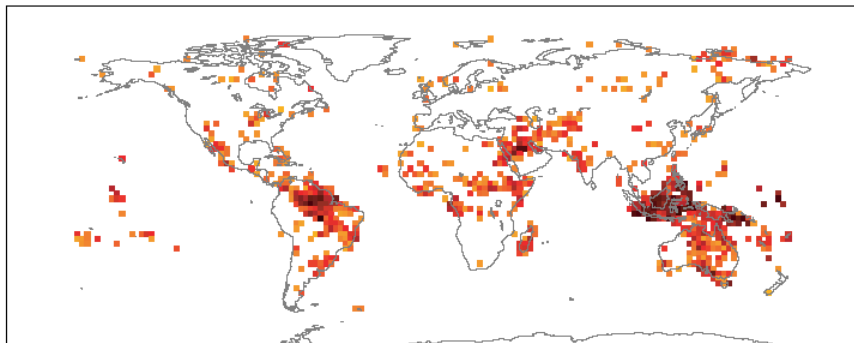
EUROSIP multi-model seasonal forecast
 Prob(precipitation > upper tercile)
 Forecast start reference is 01/08/11
 Unweighted mean

ECMWF/Met Office/Météo-France
 NDJ 2011/12
 No significance test applied

SON - ONE MONTH LEAD-TIME

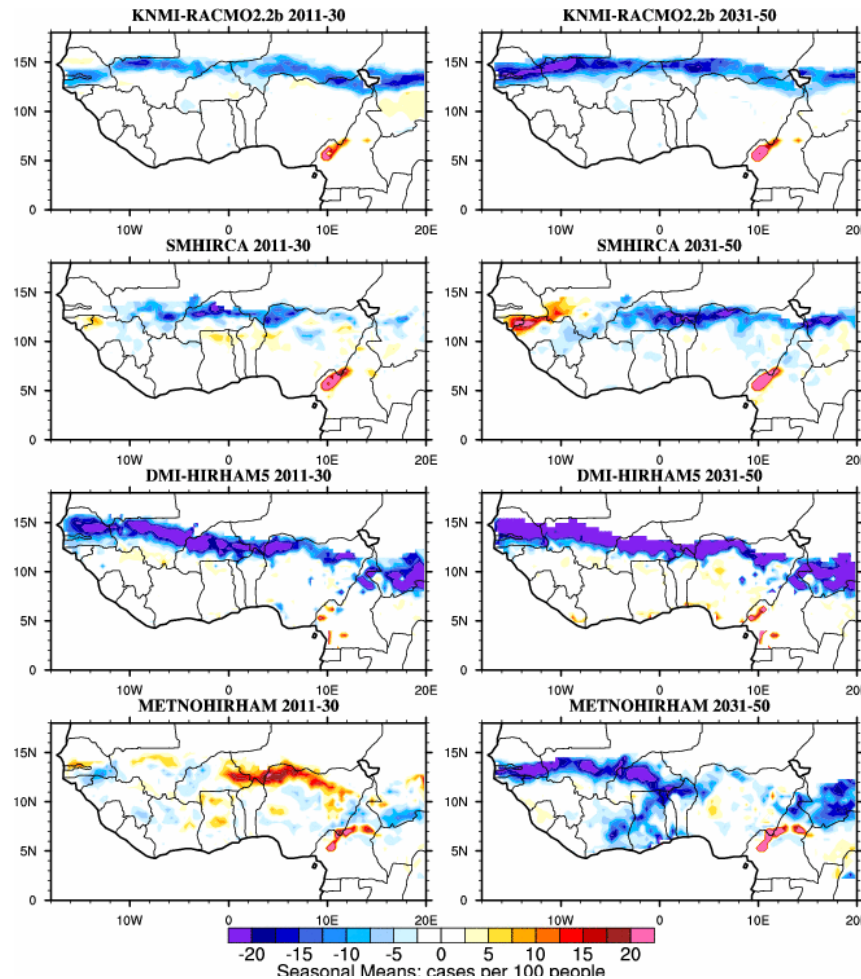
DRIEST QUINTILE

WETTEST QUINTILE



Incidencia de Malaria. Proyecciones (escenario A1B)

LMM (Liverpool Malaria Model) forzado por los RCMs de ENSEMBLES.



Cambio en la incidencia de malaria (%) con respecto a la media del período 1990-2006 en SON.

Santander Meteorology Group

A multidisciplinary approach for weather & climate

Gracias

Para más información:

<http://www.meteo.unican.es>

Ó:

rmanzanas@ifca.unican.es

The screenshot shows the website interface with a navigation menu on the left containing sections like Home, Research, and Development. The main content area features a 'Presentation' section with text about the group's composition and research focus, a 'Local weather forecast' for Santander, and a 'News' section with recent updates. Logos for the University of Cantabria (UC) and CSIC are visible.

Grupo de Meteorología de Santander



Dpto. Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación



predictia
INTELLIGENT DATA SOLUTIONS