

# ESTUDIO DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS OBSERVADOS EN EL CLIMA PRESENTE Y PROYECTADOS A FUTURO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

#### **ASPECTOS REGIONALES**

**VICENTE BARROS** 

EN REPRESENTACIÓN DEL EQUIPO CONSULTOR









#### Datos y conclusiones

Datos de bases internacionales basadas en datos del Servicio Meteorológico Nacional

Se eligieron once índices de extremos climáticos por su relevancia para potenciales estudios de impacto y por su disponibilidad

Las conclusiones sobre los cambios climáticos observados se apoyaron en los análisis propios de los cambios observados y en la literatura científica publicada

### Regiones



#### Disponibilidad y selección de escenarios climáticos

Base CMIP5 incluye simulaciones del clima de 42 experimentos con modelos climáticos globales.

Se seleccionaron 14 experimentos con una resolución horizontal de 2° o mayor.

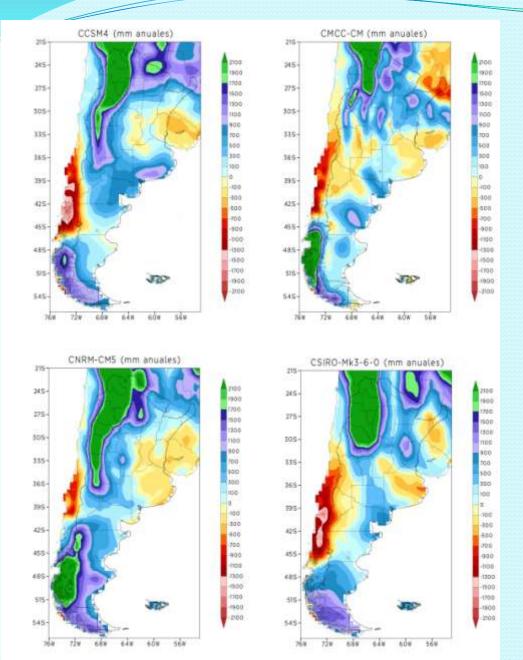
Además once experimentos de modelos climáticos regionales de alta resolución de CLARIS LPB

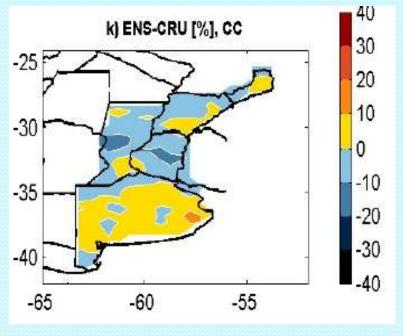
Proceso para seleccionar los mejores modelos para cada región.

Se usaron 10 indicadores del ajuste de los modelos a las observaciones

En cada región se seleccionaron los 4 mejores modelos

### Errores y correcciones

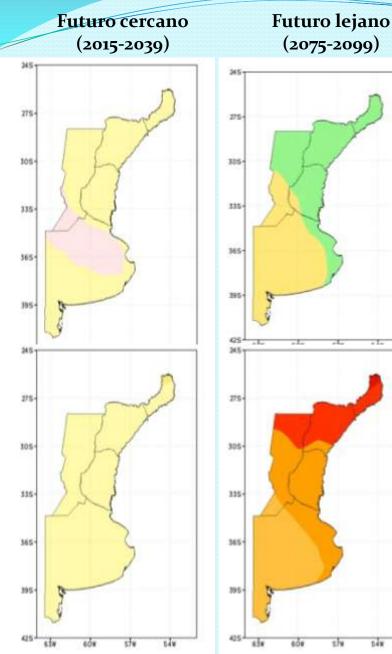




#### Cambios observados en la temperatura. R. Húmeda



#### Cambios proyectados en la temperatura. R. Húmeda



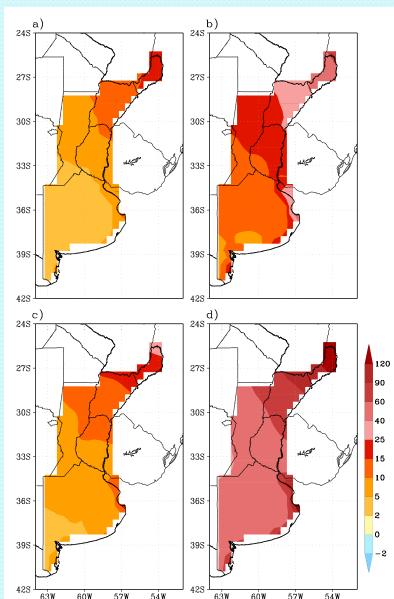
Escenario Moderadas emisiones RCP4.5 En el futuro
cercano, el
aumento de la
temperatura media
no depende mucho
de los escenarios y
sería menor a 1°C

Escenario Mayores **emisiones** RCP8.5 En el **futuro lejano**,
el **aumento** de la
temperatura media
depende del
escenario y sería **de 1 a más de 3,5°C.**Mayor en el Norte
que en el Sur

#### Cambios proyectados en las olas de calor. R. Húmeda



Futuro lejano (2075-2099)



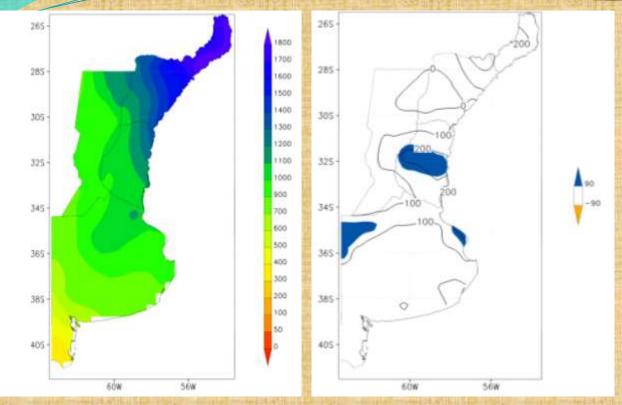
Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

Escenario Mayores emisiones RCP8.5 En el futuro cercano, el aumento de las olas de calor no depende mucho de los escenarios y sería predominantemente mayor a 2 días en el año y hasta 15 en Misiones

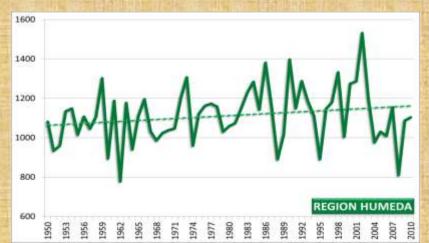
En el **futuro lejano**, el **aumento** de las olas de calor depende del escenario y sería predominantemente mayor a 10 dias en el año

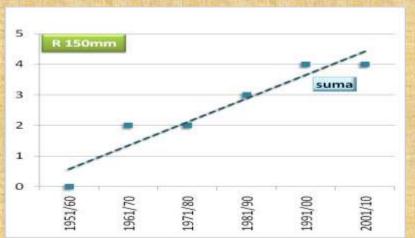
En la región, los extremos térmicos futuros son compatibles con el calentamiento

#### Cambios observados en la precipitación. R. Húmeda

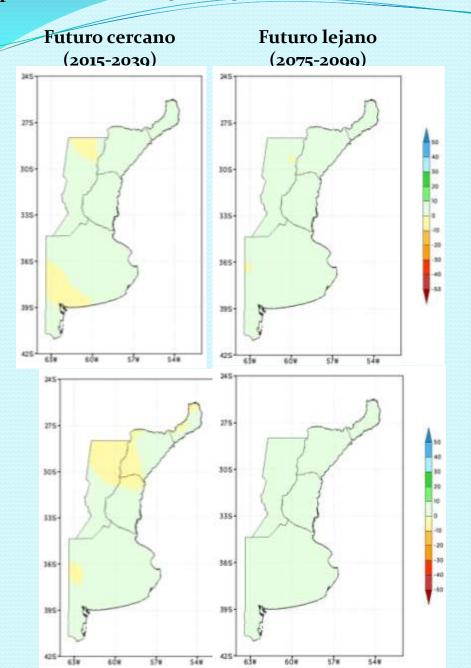


En el periodo
1960-2010 la
precipitación
aumentó en casi
toda la región
aunque más en
los valores
extremos





#### Cambios proyectados en la precipitación. R. Húmeda



Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

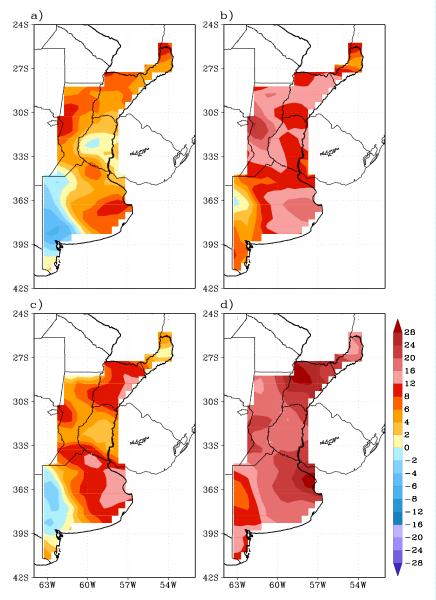
> Escenario Mayores emisiones RCP8.5

Los cambios proyectados en la precipitación media no son importantes.
Aunque positivos, estarían dentro del margen de error de los modelos.

No revertirían a los valores de la década de 1960

#### Cambios proyectados en la precipitaciones extremas

Futuro cercano (2015-2039) Futuro lejano (2075-2099)



Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

Cambios en la precipitación diaria máxima del año (mm) con respecto al periodo 1981-2005.

Escenario Mayores emisiones RCP8.5

Los cambios proyectados en la precipitaciones extremas son positivos en casi toda la región. Y aumentan con el tiempo y el escenario más extremo

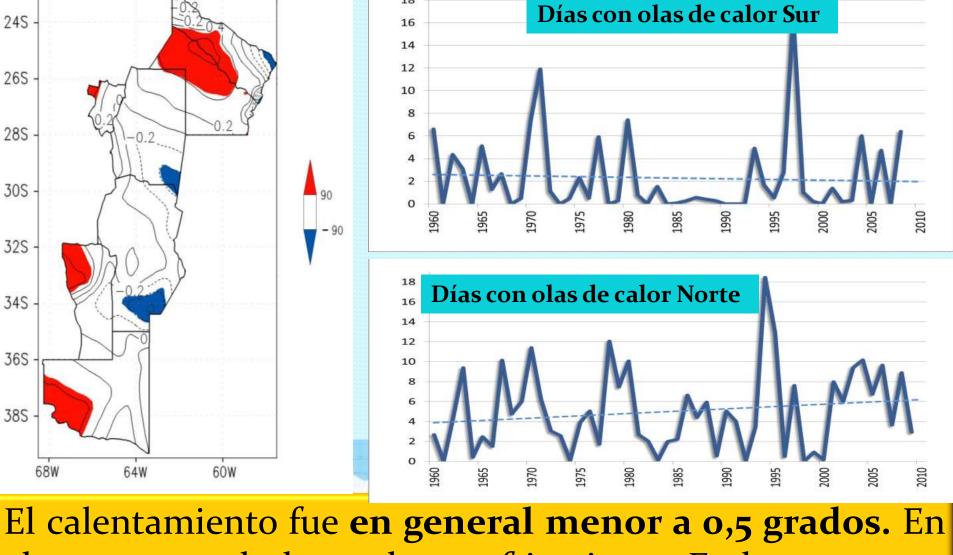
### Región Húmeda

# RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Olas de calor y temperaturas extremas

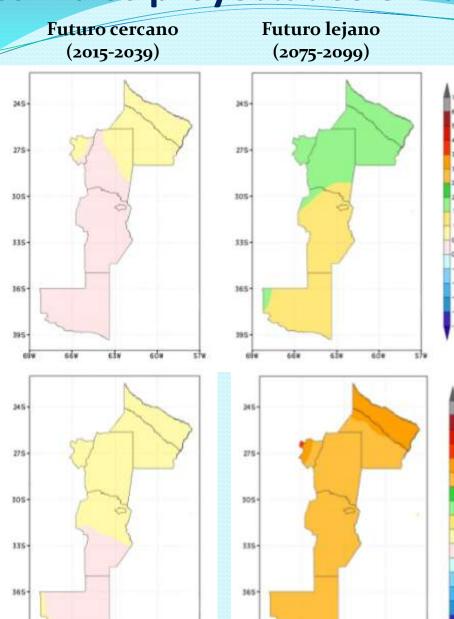
Precipitaciones extremas más intensas, y más frecuentes (Inundaciones) Cambios observados en la temperatura. R. Centro

18



algunas zonas hubo un leve enfriamiento. En los extremos el calentamiento fue más evidente en los extremos frios

#### Cambios proyectados en la temperatura. R. Centro

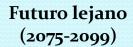


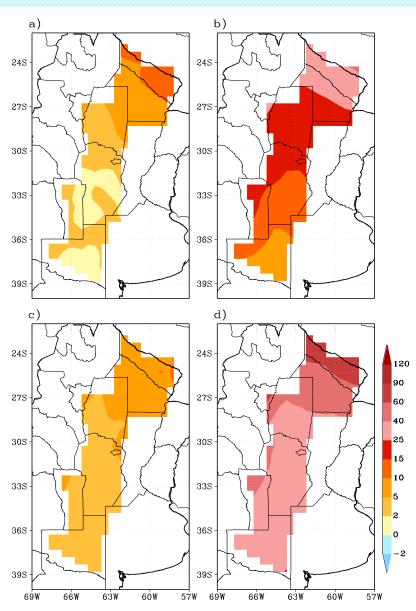
Escenario Moderadas emisiones RCP4.5 En el futuro cercano, el aumento de la temperatura media sería menor a 0,5°C en el Sur y hasta 1°C en el Norte

Escenario Mayores emisiones RCP8.5 En el **futuro lejano**,
el **aumento** de la
temperatura media
depende del
escenario y sería **de 1 a más de 3°C**en el Norte en el
escenario RCP8.5

#### Cambios proyectados en las olas de calor. R. Centro





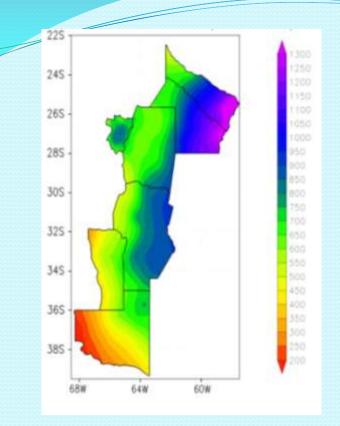


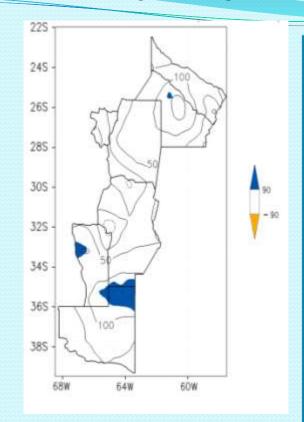
Los índices de extremos térmicos futuros son compatibles con el calentamiento

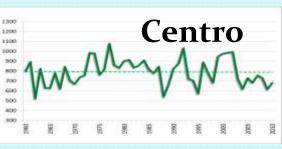
Escenario Moderadas emisiones RCP4.5 En el futuro habría un aumento de los días con olas de calor que depende de los escenarios y sería mayor en el futuro lejano.

Escenario Mayores emisiones RCP8.5 En general, este aumento sería mayor en el Norte que en el Sur

#### Cambios observados en la precipitación. R. Centro







En el periodo 1960-2010 la precipitación aumentó en casi toda la región excepto en la zona central, Disminuyó en invierno



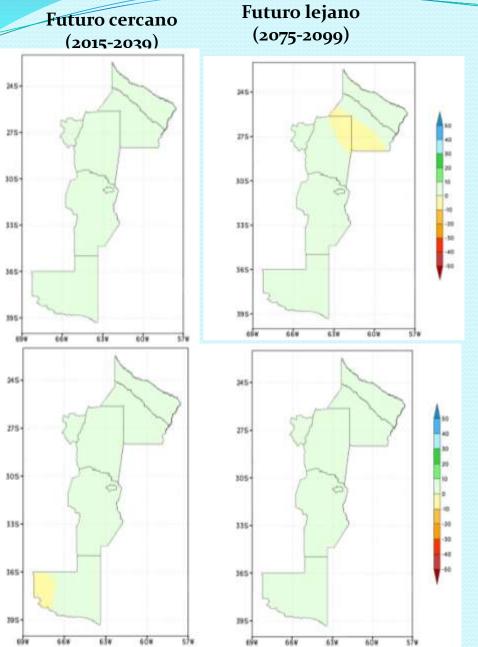


Los extremos de precipitación diaria, su intensidad y la frecuencia de su ocurrencia presentan tendencias positivas, superpuestas a variabilidad decadal y están acompañados por un aumento en la cantidad de días sin lluvias al año

#### Periodo 1960-2010. Días sin lluvia

|          | CENTRO SUR | CENTRO MEDIO | CENTRONORTE | CENTRO |
|----------|------------|--------------|-------------|--------|
| PROMEDIO | 47         | 63           | 40          | 51     |
| CAMBIO   | <b>-</b> 4 | 16*          | 12**        | 14**   |

#### F Cambios proyectados en la precipitación. R. Centro



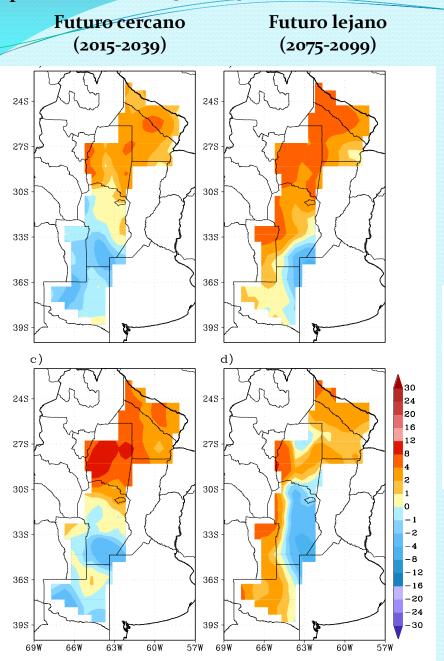
Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

Escenario Mayores emisiones RCP8.5 Los cambios proyectados en la precipitación media no son importantes.
Aunque en general

Aunque en general positivos, estarían dentro del margen de error de los modelos.

No revertirían a los valores de la década de 1960

#### Cambios proyectados en la duración del periodo seco



Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

Cambio en el número máximo anual de días consecutivos secos. En el Centro, y sobretodo en el Norte: tendencia a más prolongados periodos secos en invierno que se continúa en los escenarios futuros

Escenario Mayores emisiones RCP8.5

### Región Centro

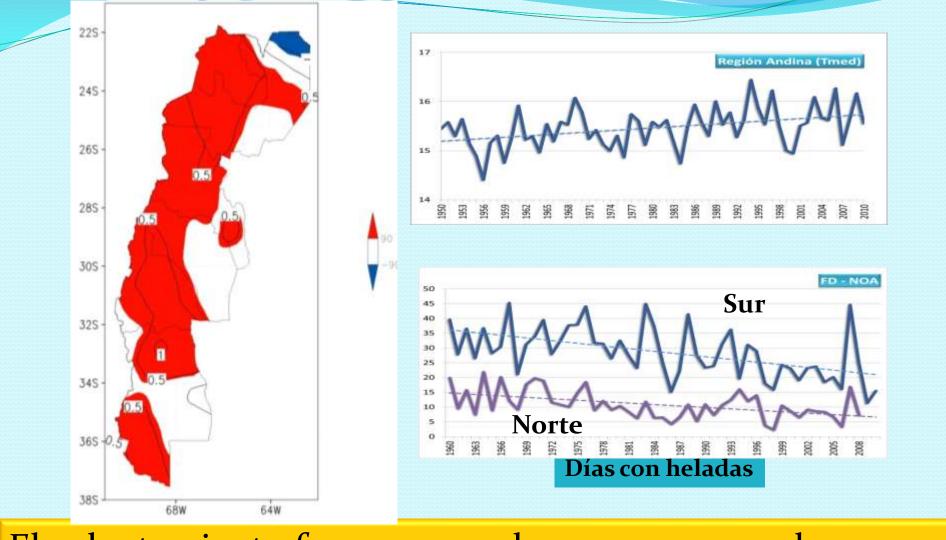
# RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Prolongación del periodo seco invernal

Más días con olas de calor, especialmente en el Norte

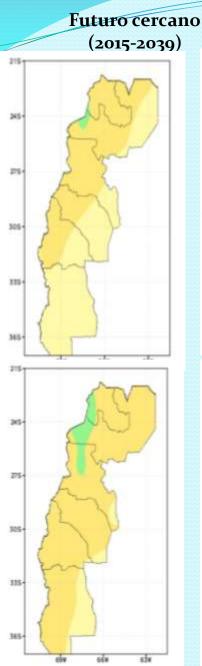
Precipitaciones extremas más intensas

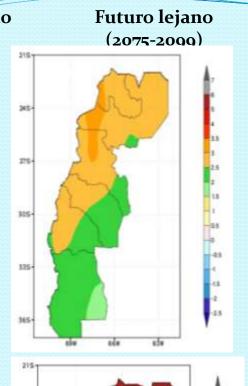
#### Cambios observados en la temperatura. R. Andes



El calentamiento fue en general mayor a 0,5 grados y muy consistente en todas las estaciones del año, en la máxima pero mas en la mínima y en los extremos friós

#### Cambios proyectados en la temperatura. R. Andes



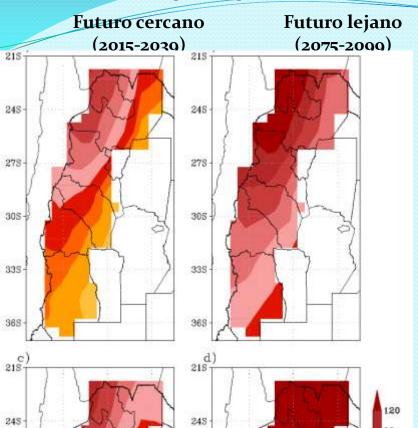


Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

Escenario Mayores emisiones RCP8.5 En el futuro cercano, el aumento de la temperatura media sería mayor a 1°C en gran parte de la región en una lengua que se extiende desde el norte a lo largo del oeste

En el futuro lejano, el aumento de la temperatura media depende del escenario y sigue el mismo patrón geográfico En el escenario RCP8.5 el calentamiento es de entre 3,5 y 7° C

#### Cambios proyectados en las olas de calor. R. Andes



303

338

338

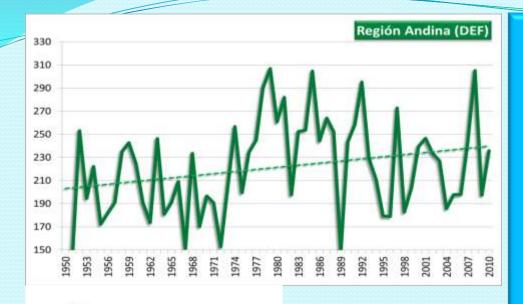
Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

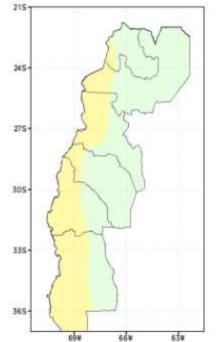
Escenario Mayores emisiones RCP8.5 En el futuro habría un aumento de los días con olas de calor que depende de los escenarios y sería mayor en el futuro lejano.

En general, este aumento sería mayor en una lengua que se extiende por el oeste desde el Norte

Este es un patrón similar para los otros extremos térmicos

#### Cambios observados en la precipitación. R. Andes





Futuro cercano (2015-2039)

Escenario Moderadas emisiones RCP4.5 En el periodo 1960-2010 la precipitación aumentó en casi toda la región.

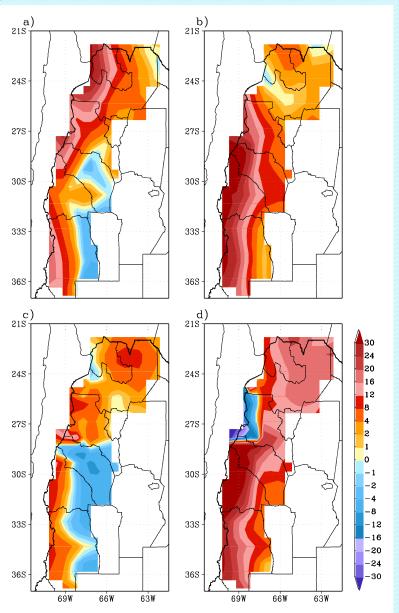
Pero disminuyó en invierno y primavera Las precipitaciones extremas aumentaron en el Norte.

Futuro: Cambios poco relevantes y dentro del margen de error en el futuro, pero aumentos de precipitaciones extremas en el Norte.

#### Cambios proyectados en la duración del periodo seco

Futuro cercano (2015-2039)

Futuro lejano (2075-2099)



Periodo 1960-2010. Valor inicial 80 / 100 dias

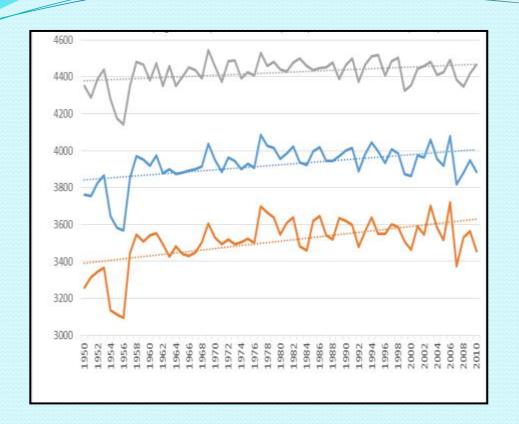
|           | NOA-S | NOA-N |
|-----------|-------|-------|
| Cambio    | 12    | 35**  |
| 1960-2010 |       |       |

Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

Cambio en el número máximo anual de días consecutivos secos.

Escenario Mayores emisiones RCP8.5 En general. pero sobretodo en el Norte: tendencia a más prolongados periodos secos en invierno que se continúa en los escenarios futuros

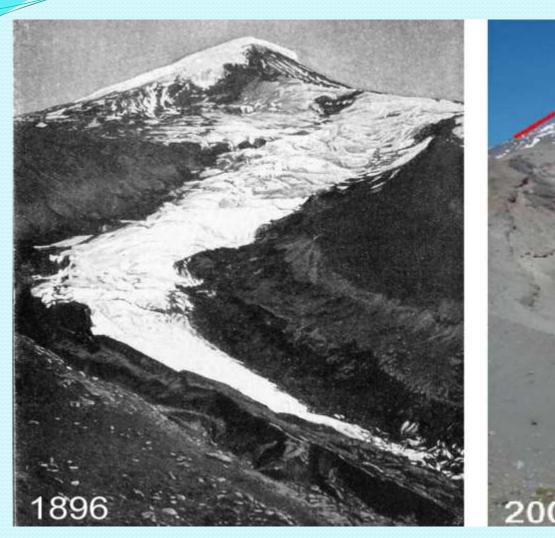
#### ALTURA DE LA ISOTERMA DE O° C



#### **OBSERVADA**

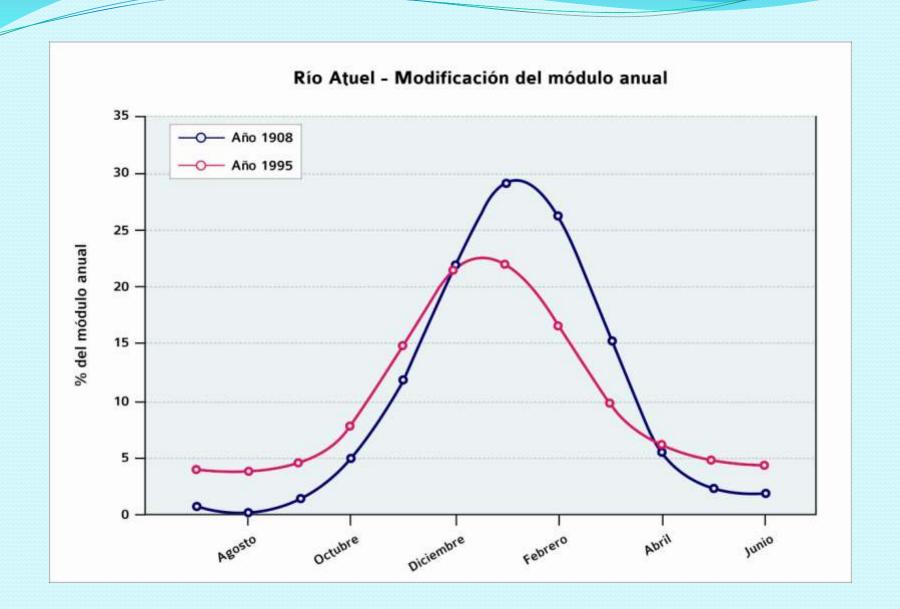
#### **PROYECTADA**

|                      | NOA-S | NOA-N | Región<br>Andes |
|----------------------|-------|-------|-----------------|
| CAMBIO 2015-<br>2039 | 260   | 221   | 236             |
| CAMBIO 2075-<br>2099 | 513   | 478   | 492             |





Fotografías del Glaciar Lanin Norte en 1896 (F. P. Moreno) y en 2001 (Cortesía Dr. Villalba, IANIGLA, Mendoza)



#### Región Andes

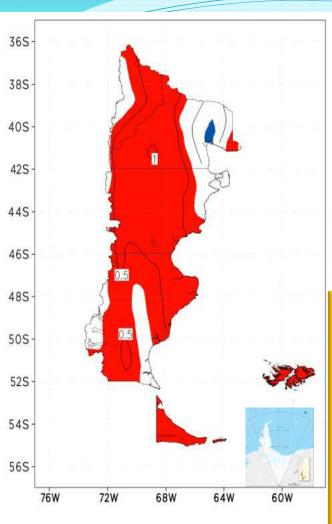
# RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Prolongación del periodo seco invernal, pero precipitaciones extremas más intensas en el Norte

Altas temperaturas y valores extremos muy elevados (una de las zonas de mayor calentamiento en el mundo)

Ascenso de la isoterma de cero grado: Retroceso de los glaciares y cambio del régimen anual de los ríos

#### Cambios observados en la temperatura. R. Patagonia

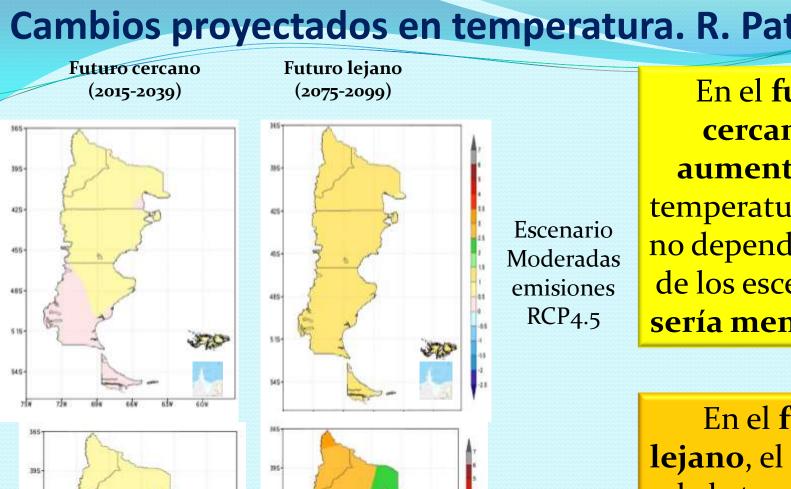




La mayor parte de la región tuvo un aumento consistente de la temperatura media de más de 0,5 grados. En algunas zonas fue mayor y hasta de más de 1 grado.

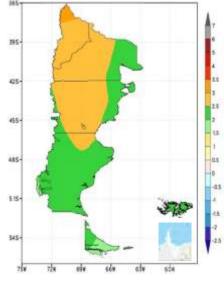
Aumentos similares en la mínima y la máxima. Poca información en general y en especial sobre extremos térmicos.

#### Cambios proyectados en temperatura. R. Patagonia



En el futuro cercano, el aumento de la temperatura media no depende mucho de los escenarios y sería menor a 1°C

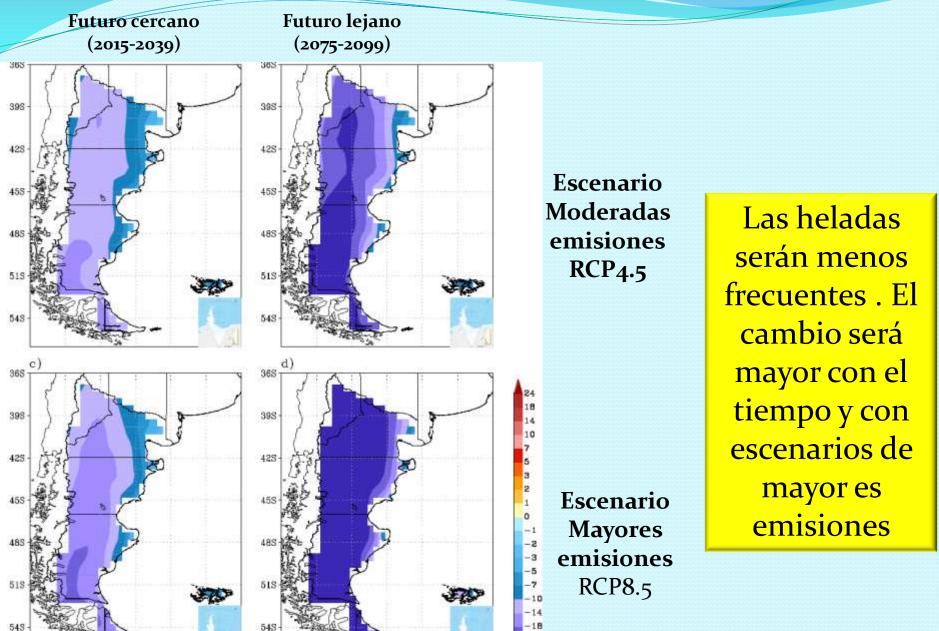




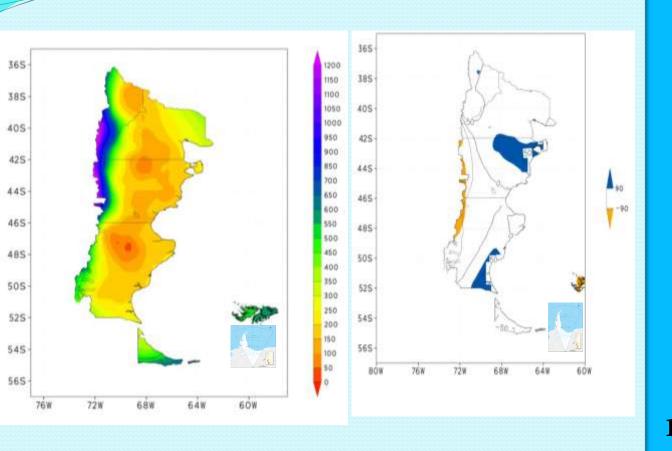
Escenario Mayores emisiones **RCP8.5** 

En el futuro lejano, el aumento de la temperatura media depende del escenario y sería de hasta 3°C en el escenario mas extremo

#### Cambios proyectados en heladas. R. Patagonia



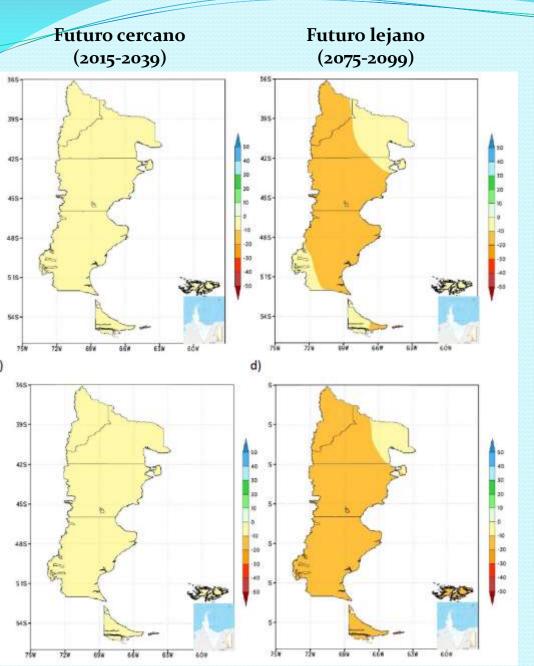
#### Cambios observados en la precipitación. R. Patagonia



En el periodo 1960-2010 la precipitación disminuyó en casi toda la región cordillerana y central y aumento en el norte y sur de la región

Pocos datos en la región, sobretodo en Cordillera Poca confianza en resultados

#### Cambios proyectados en precipitación. R. Patagonia



Escenario Moderadas emisiones RCP4.5

Escenario Mayores emisiones RCP8.5

Los cambios proyectados en la precipitación son de disminución, pero solo importantes en el futuro lejano. Sin embargo, algunos modelos indican un descenso importante desde el futuro cercano

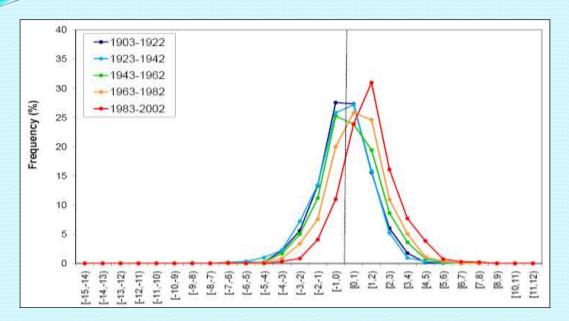
### Región Patagonia

# RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Continuará el retroceso de los glaciares

Tendencia general hacia mayor aridez

#### ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR



### Calentamiento en el sector argentino

Poca información

