

La importancia de la información meteorológica para la detección del Cambio Climático

Matilde Rusticucci

**Universidad de Buenos Aires
Buenos Aires, Argentina**

Autora Principal IPCC AR4 Grupo 1 e Informe Síntesis



IPCC AR4 WG1

Observaciones directas del cambio climático reciente

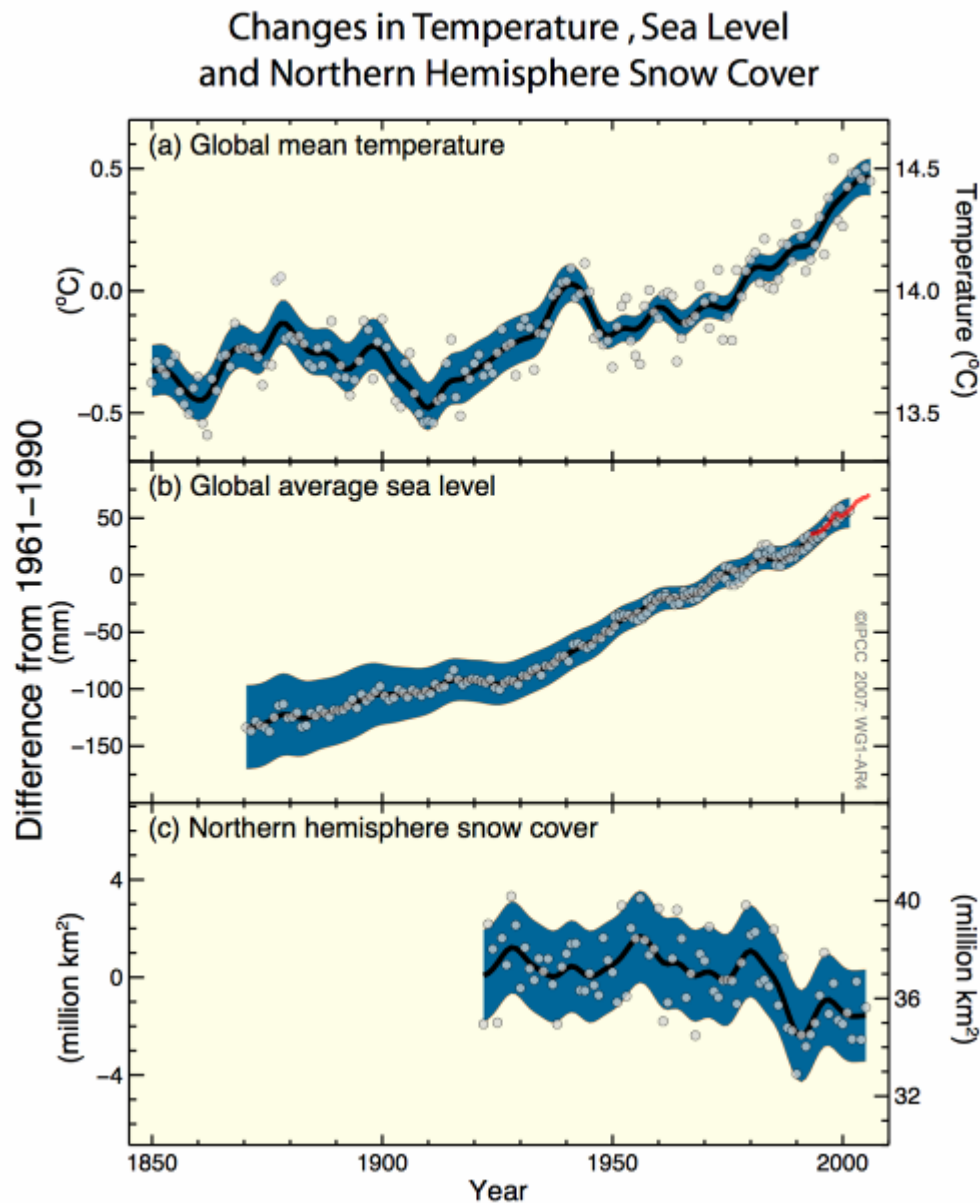
El calentamiento del sistema climático es **inequívoco**, como es ahora evidente de las observaciones globales: el aumento de la temperatura del aire y el océano, el derretimiento de nieve y hielo, y el aumento del nivel medio del mar.

Observaciones directas del cambio climático reciente

Temperatura media global

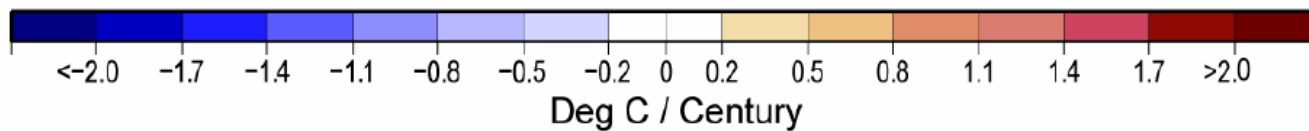
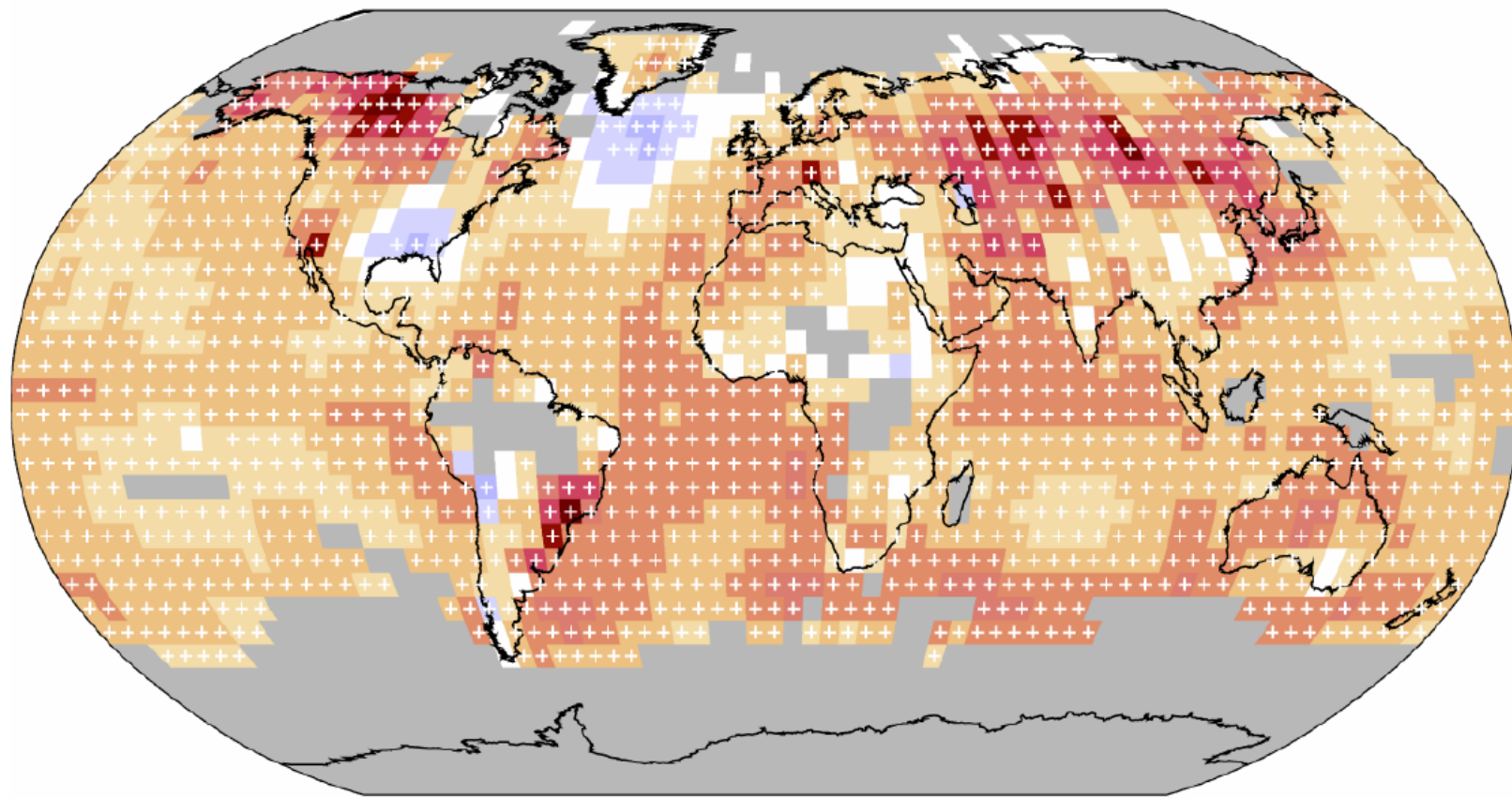
Nivel medio del mar global

Cobertura de nieve hemisferio norte



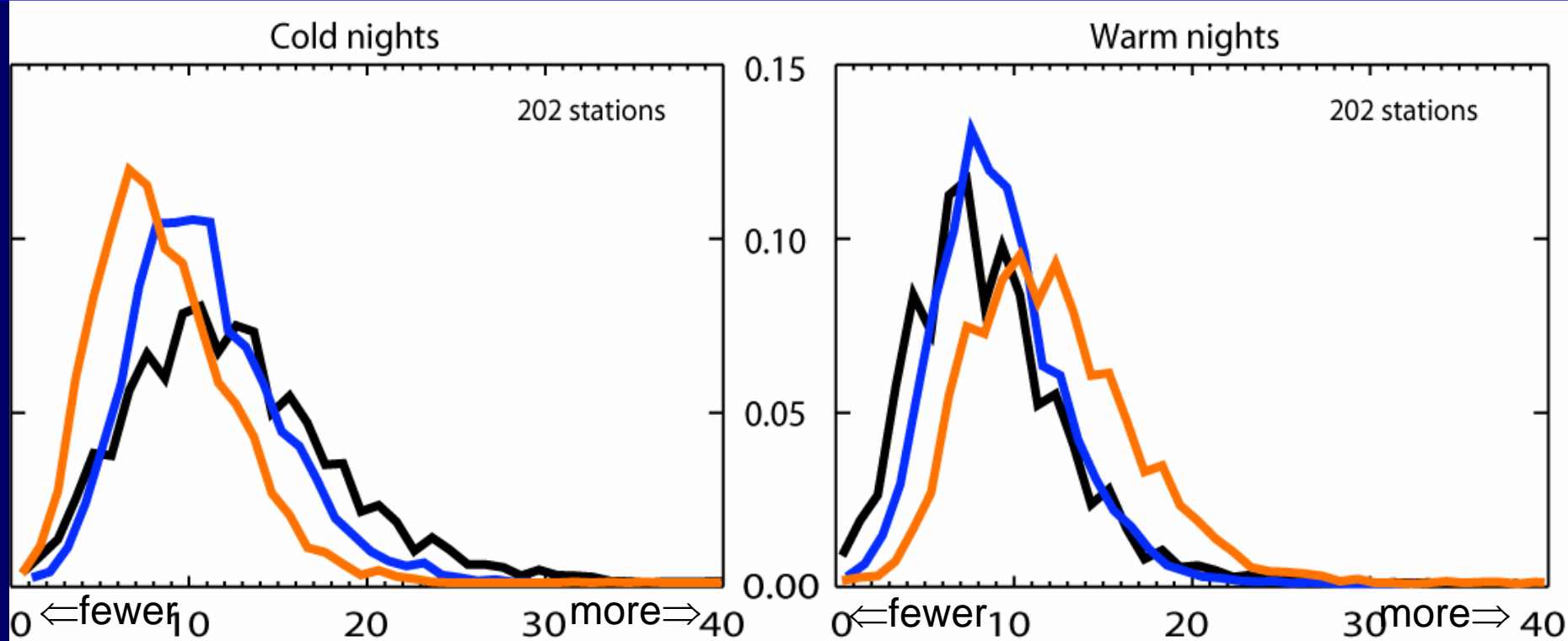
Annual

Trend 1901 to 2005



Temperatura de Superficie

Warm nights are increasing; cold nights decreasing

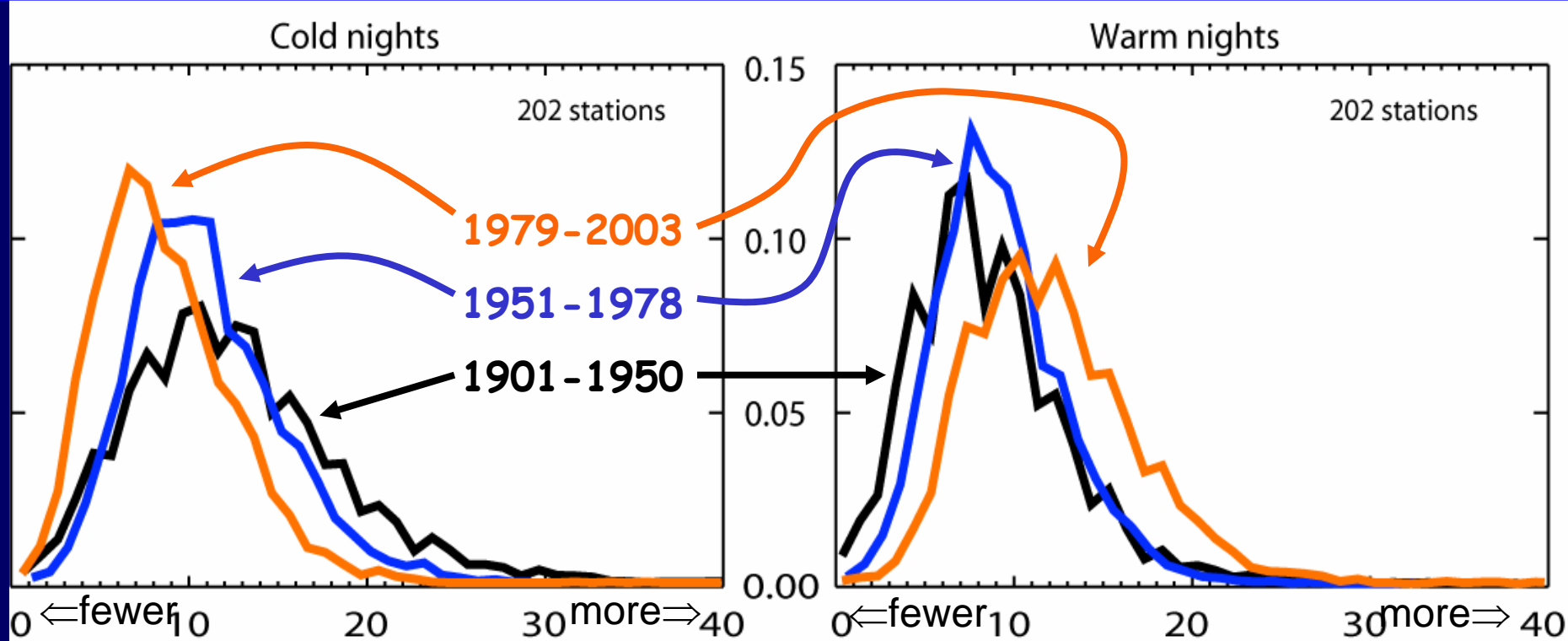


10th (left) and 90th (right) percentiles

Frequency of occurrence of cold or warm temperatures for 202 global stations with at least 80% complete data between 1901 and 2003 for 3 time periods:

1901 to 1950 (black), 1951 to 1978 (blue) and 1979 to 2003 (orange).

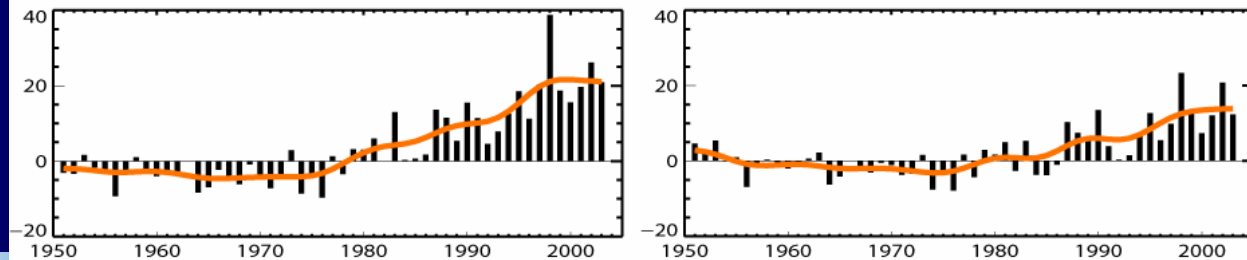
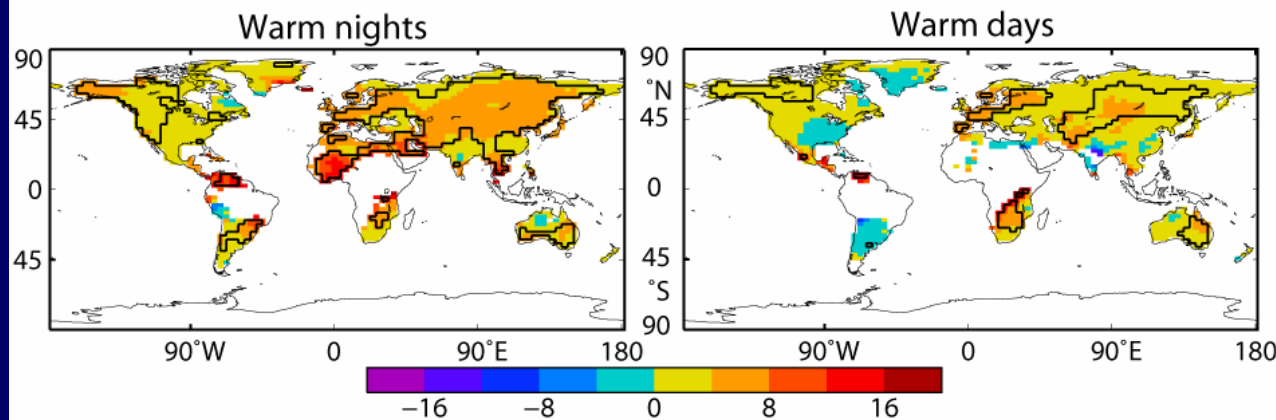
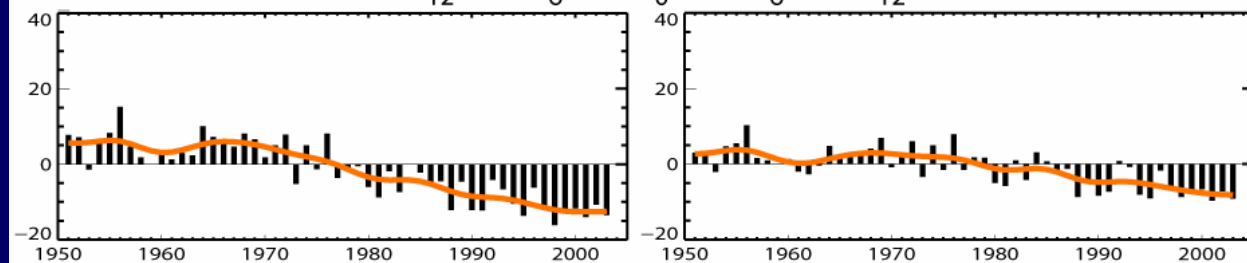
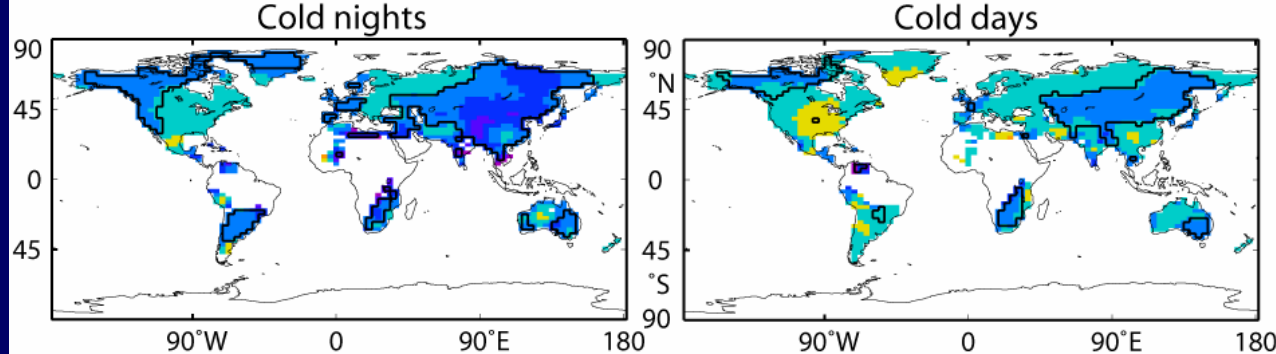
Warm nights are increasing; cold nights decreasing



10th (left) and 90th (right) percentiles

Frequency of occurrence of cold or warm temperatures for 202 global stations with at least 80% complete data between 1901 and 2003 for 3 time periods:

1901 to 1950 (black), 1951 to 1978 (blue) and 1979 to 2003 (orange).



Observed trends (days per decade) 1951 to 2003 in frequency of extreme temperatures, for 10th or 90th percentile.

- Primer problema con la información:
 - **La falta de información!**
- Siguiendo problema con la información disponible:
 - **Técnicas para cálculos de campos globales y promedios**
 - **Estimaciones de errores**
 - **Homogeneidad de las series**
 - **Sistemas de medición**

IPCC AR4 WG1 Ch03

- **Appendix 3.B: Techniques, Error Estimation and Measurement Systems**
 - 3.B.1 Methods of Temperature Analysis: Global Fields and Averages.....**SM.3-3**
 - 3.B.2 Adjustments to Homogenize Land Temperature Observations.....**SM.3-3**
 - 3.B.3 Adjustments to Homogenize Marine Temperature Observations.....**SM.3-4**
 - 3.B.4 Solid/Liquid Precipitation: Undercatch and Adjustments for Homogeneity.....**SM.3-5**
 - 3.B.5 The Climate Quality of Free-Atmosphere and Reanalysis Datasets.....**SM.3-6**

3.B.1 Methods of Temperature Analysis: Global Fields and Averages

Pasos a considerar para crear una base de datos grillados representativos para calcular campos globales y promedios


- Considerar el número y características de los errores de las observaciones en las estaciones incluidas en cada 'caja' de la grilla, reduciendo la varianza entre los valores si ellos están basados en datos muy dispersos o poco confiables. (Jones et al., 2001; Rayner et al., 2006; Smith and Reynolds, 2005; Brohan et al., 2006).
- Los valores en puntos de grilla fueron utilizados a) para crear mapas de tendencias en períodos específicos y b) combinado con un peso areal para derivar series temporales globales, hemisféricas y regionales.
- Las estimaciones de incertidumbres en las series temporales debe incluir una estimación del número de grados de libertad espaciales ya que sólo una fracción de todas las observaciones son estadísticamente independientes (see Jones et al., 1997, 2001; Rayner et al., 2006; Brohan et al., 2006).
- Los efectos de cambios en la cobertura dentro del período instrumental (ahora desde 1850 para escala global) fue establecido con métodos de 'frozen grid' y aproximaciones teóricas. (Jones et al., 1997, 1999, 2001).
- La interpolación Reduced-Space Optimal Interpolation (RSOI) fue utilizada para completar campos incompletos y ruidosos y para proveer estimaciones locales de error (Kaplan et al., 1997; Rayner et al., 2003).
- **Además de los errores que surgen por el cambio de cobertura y por errores de las muestras y al azar, surgen errores por 'biases' (apartamientos) que pueden ser sistemáticos o no.**

Control de la Calidad de los Datos

(Rusticucci-Barrucand, J. of Climate, 2004)



Etapa 1 (control formatos)

- Registros inexistentes (fechas salteadas)
 - Registros repetidos
 - Registros desordenados (fechas desordenadas)
 - Registros con códigos inexistentes (letras, símbolos)
 - Distintos códigos de datos faltantes (0-0- o 0- o -99)
- 

Etapa 2

- Errores 'indiscutibles'
- $T_{max} < T_{min}$
- Secuencias de datos iguales (ceros consecutivos...)

- Outliers

Muy complicado al trabajar con extremos

1º) $T > 50^{\circ}\text{C}$ (se encontraron 200 casos) o $T < -30^{\circ}\text{C}$

2º) Límites por estación (estadísticas con valores absolutos)

Etapa 3 (consistencia interna)

DIFT: Temp dia i – Temp dia $(i-1)$

Sigma DIFT

Media DIFT

Se apartaron aquellos valores de DIFT que superen

$(\text{Media DIFT}) \pm 5 * (\text{Sigma DIFT})$

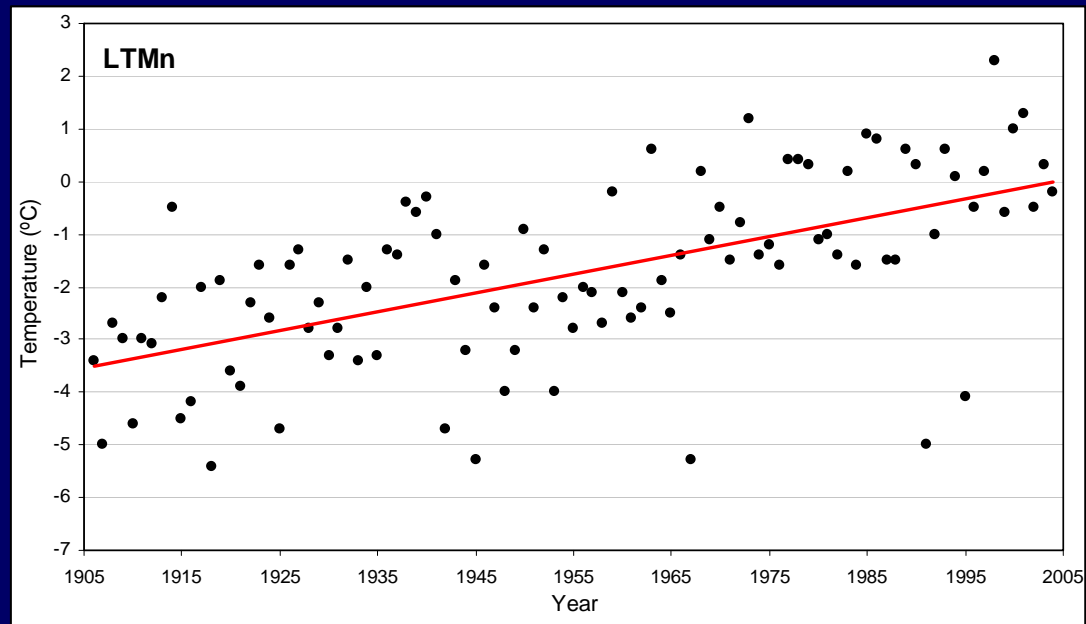
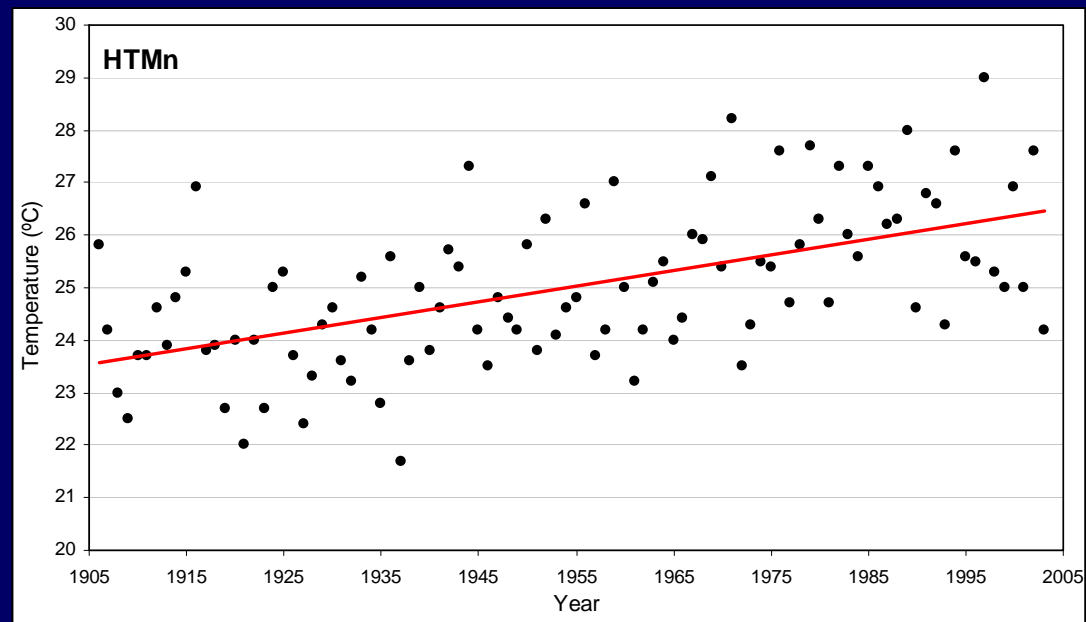
Se encontraron 200 casos >>> se miran con cuidado y resultó que un día se repetía en varias estaciones

DIFT de **+20°C**.... Ola de calor agosto 1996

Y continúa...

OCBA Temperatura Mínima,
la más alta del año (HTMn) y
la más baja del año (LTMn)

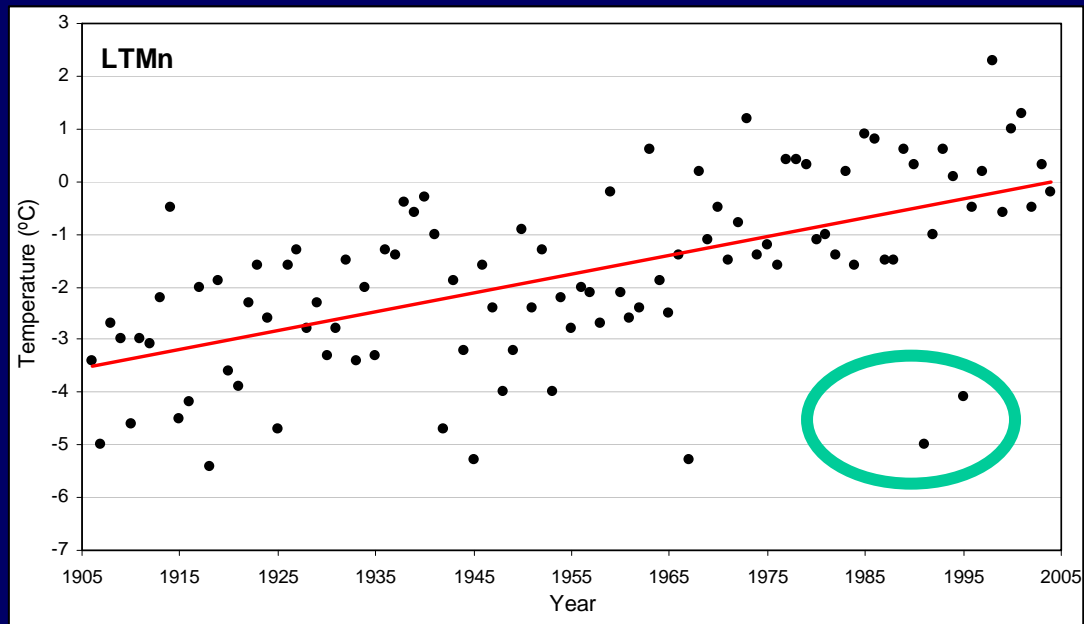
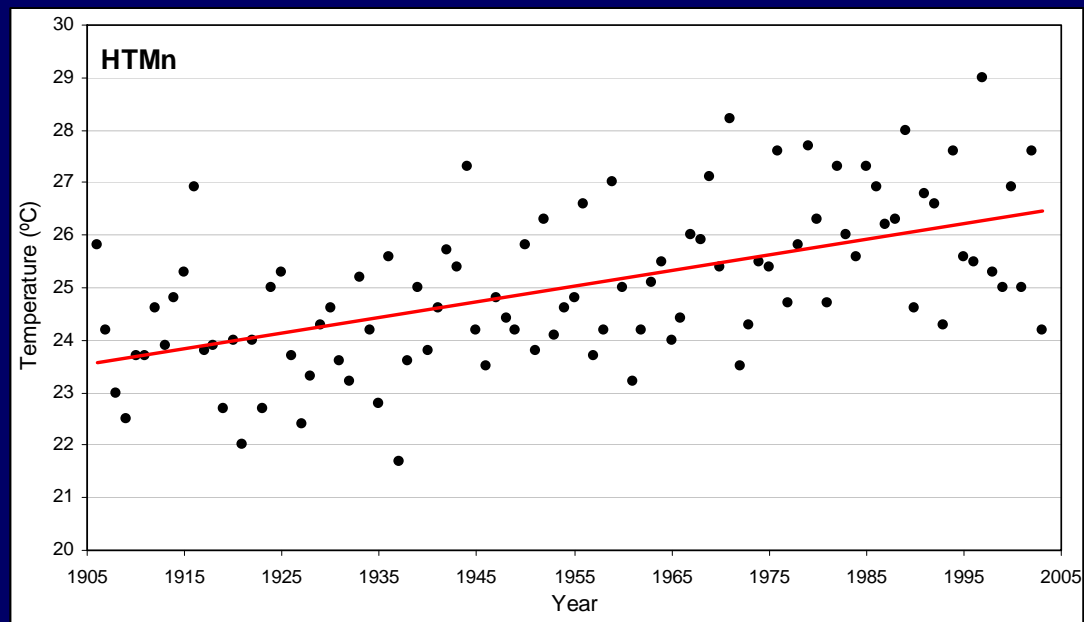
Rusticucci Tencer 2006



Y continúa...

OCBA Temperatura Mínima,
la más alta del año (HTMn) y
la más baja del año (LTMn)

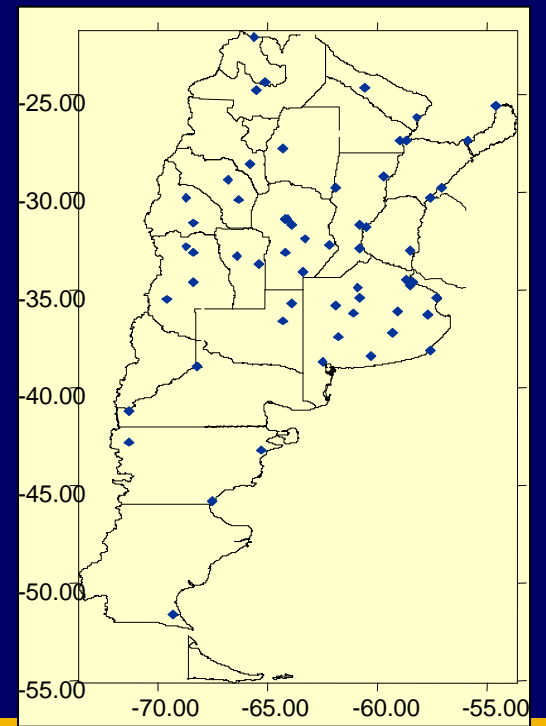
Rusticucci Tencer 2006



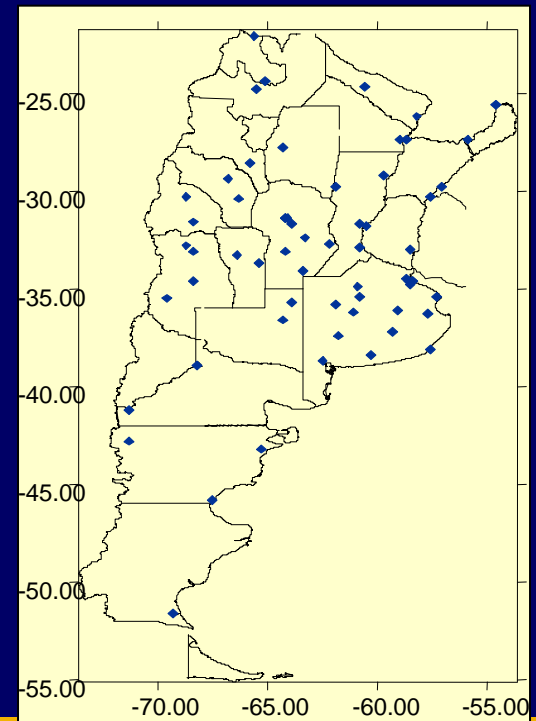
Control de calidad en series de precipitación

Olga Penalba

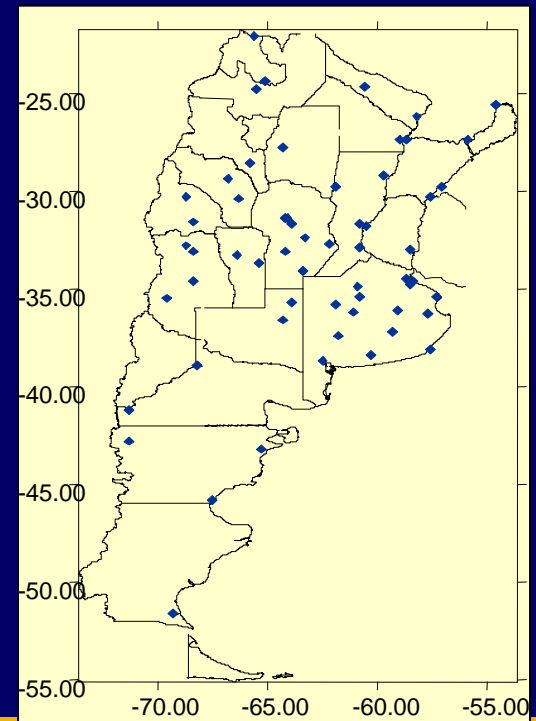




Daily rainfall - Quality control



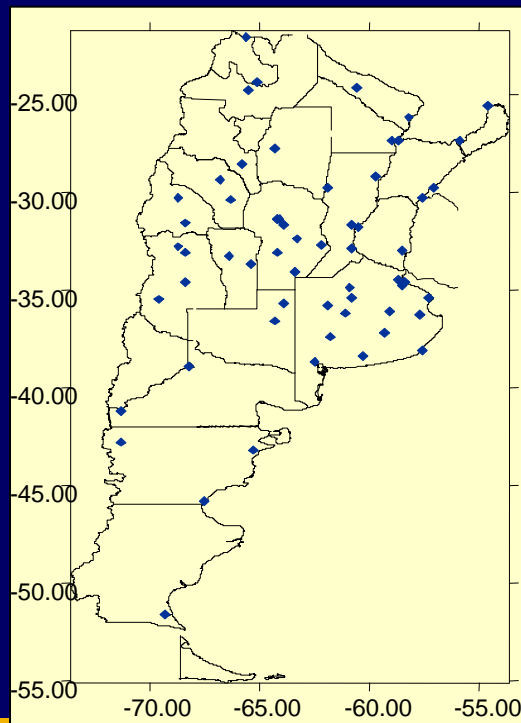
Daily rainfall - Quality control



Daily rainfall - Quality control



More difficult to evaluate

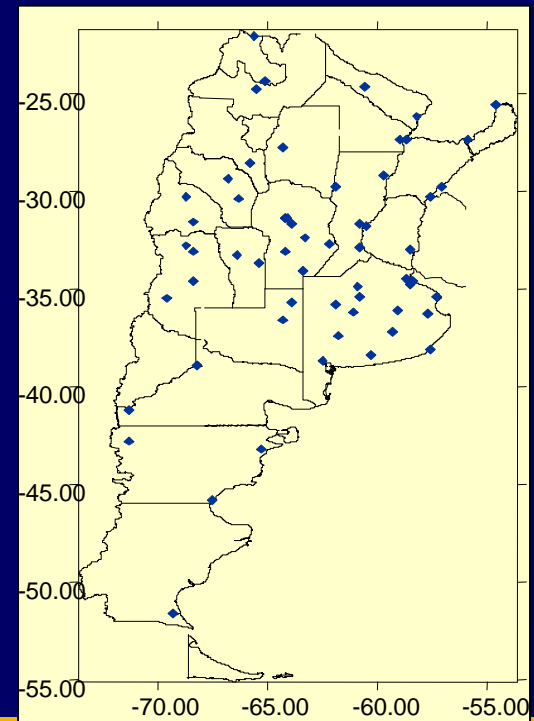


Daily rainfall - Quality control



More difficult to evaluate

Analysis

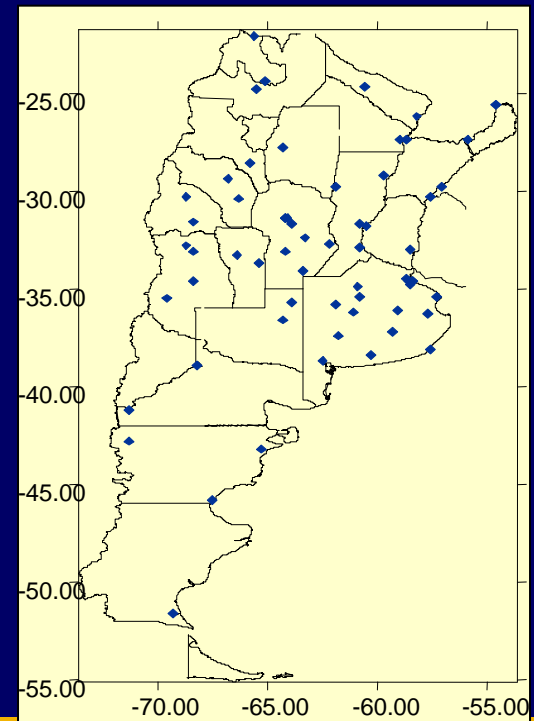


Daily rainfall - Quality control



More difficult to evaluate

Analysis ➤ Spatial
➤ Temporal



*Main problem:
spurious zero values*



*Main problem:
spurious zero values*

- *At the beginning or end of record*

*Main problem:
spurious zero values*

- *At the beginning or end of record*

Long 'zero' sequences

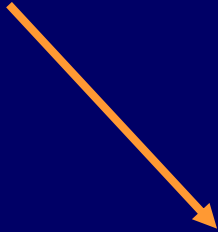
(189, 449, 1190continuous zeros)

*Main problem:
spurious zero values*

- *At the beginning or end of record*

Long 'zero' sequences

(189, 449, 1190continuous zeros)

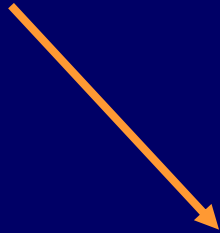


*Main problem:
spurious zero values*

- *At the beginning or end of record*

Long 'zero' sequences

(189, 449, 1190continuous zeros)



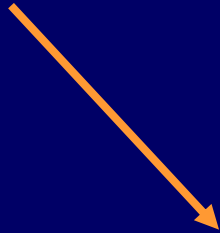
Spatial analysis

*Main problem:
spurious zero values*

- *At the beginning or end of record*

Long 'zero' sequences

(189, 449, 1190continuous zeros)



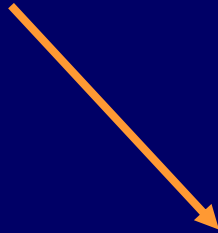
(Year 1978) Spatial analysis

*Main problem:
spurious zero values*

- *At the beginning or end of record*

Long 'zero' sequences

(189, 449, 1190continuous zeros)



(Year 1978) Spatial analysis

San Martín: 148

Mendoza: 117

San Juan: 219

Santiago del Estero: 80

Also, long zero sequences are interrupted by missing data



*Also, long zero sequences are interrupted by missing data
(Last day of the month)*

*Also, long zero sequences are interrupted by missing data
(Last day of the month)
who 'shade' the data error.*

Other data errors

- heavy rainfall
- accumulated values

3.B.2 Adjustments to Homogenize Land Temperature Observations

Easterling and Peterson, 1995; Vincent, 1998; Menne and Williams, 2005 esto funciona para medias mensuales o más pero no para valores diarios debido al gran ruido en escalas sinópticas.

Una extensa revisión se puede ver en Aguilar et al. (2003).

Homogeneización de datos climáticos

Graphs thanks to Lucie Vincent

Climate Research Branch
Meteorological Service of Canada
Environment Canada



Qué es?

Detectar saltos y tendencias espúreas causadas por:

Reubicación de las estaciones

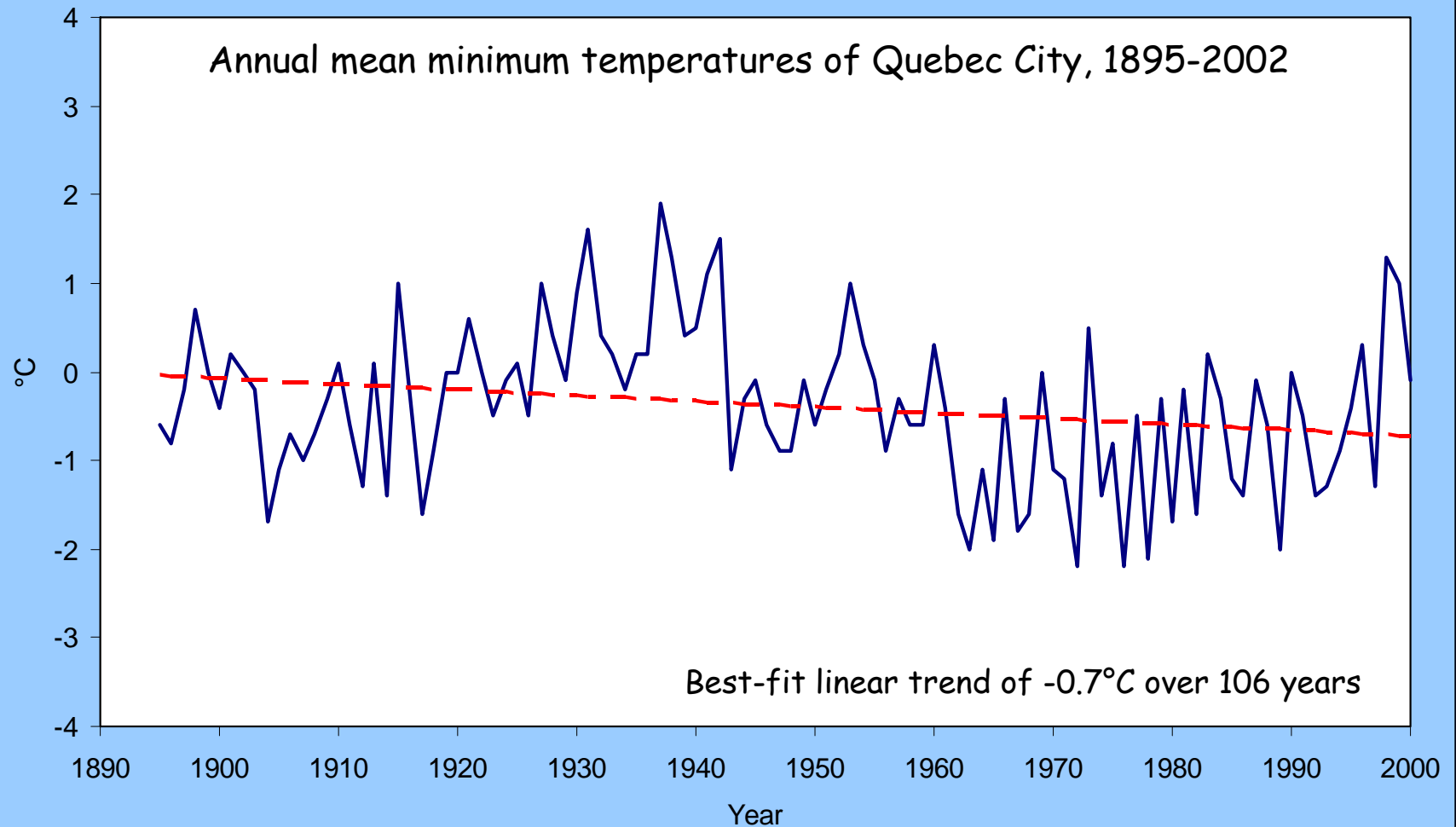
Cambios en los instrumentos y en su colocación.

Cambios en observadores y procedimientos de observación

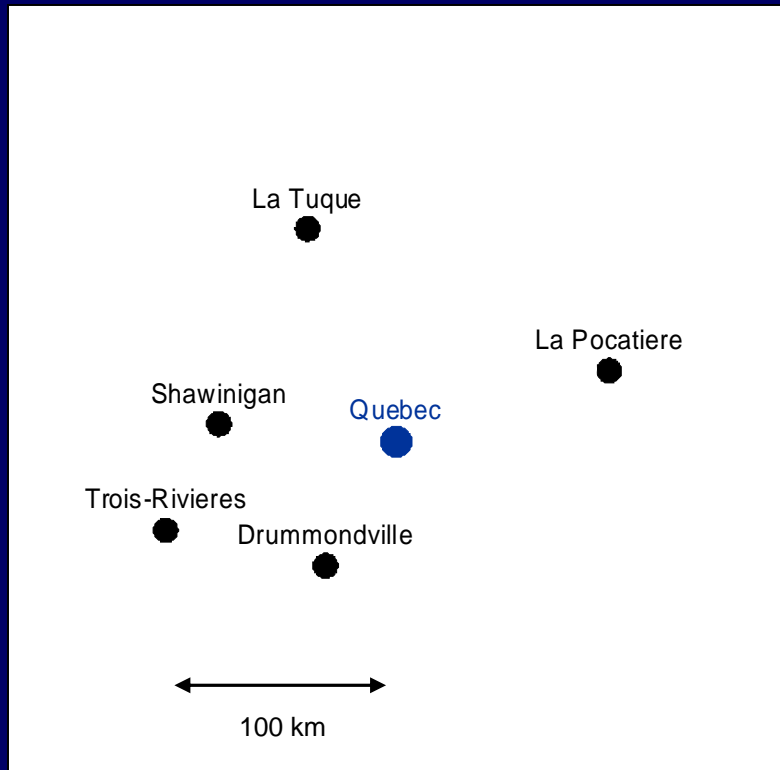
....



Ejemplo



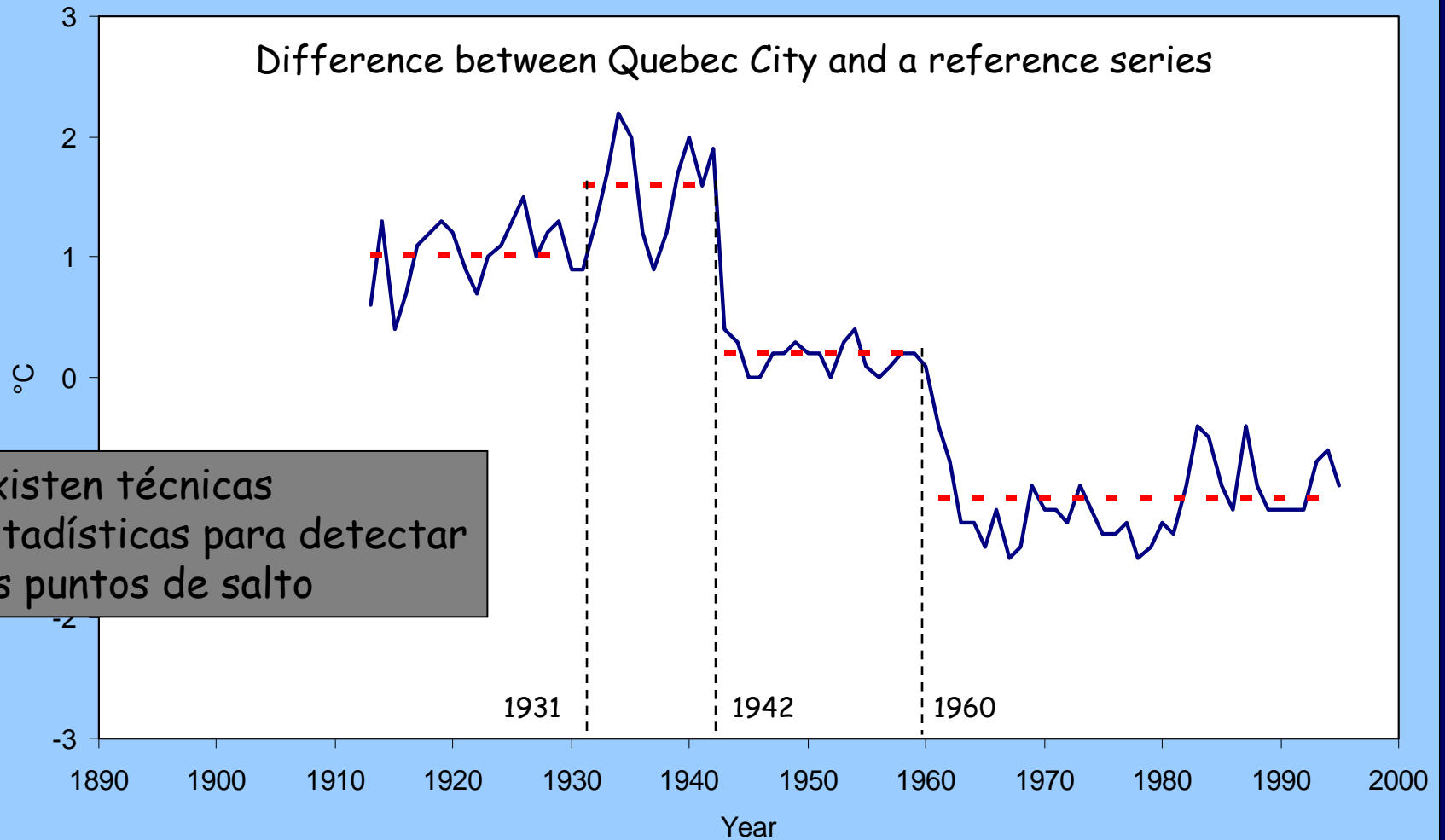
Creación de una serie de referencia



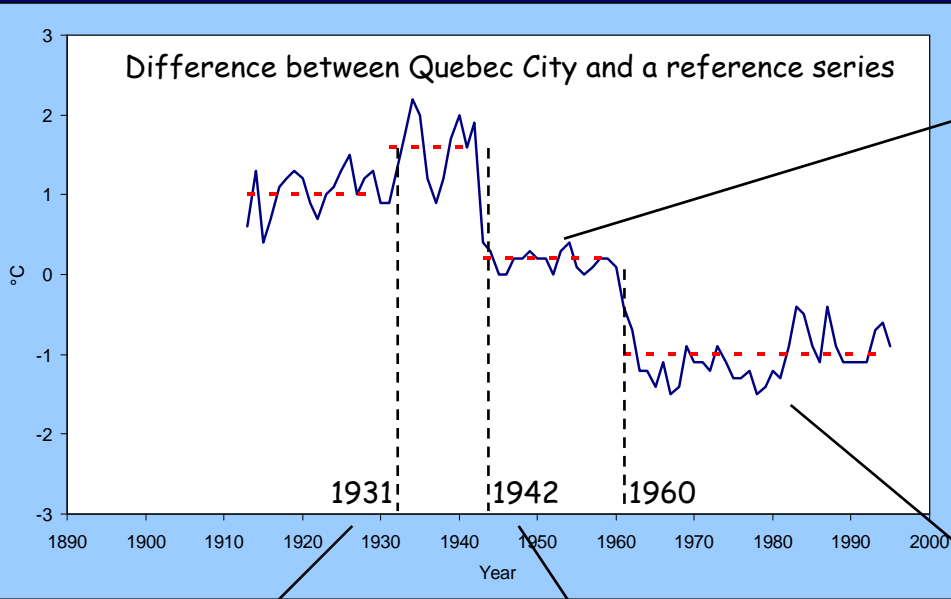
Una serie de referencia se obtiene promediando series temporales pesando promedios de estaciones cercanas con similares características climáticas.

7054095	La Pocatiere	1913-1995
7022160	Drummondville	1913-1995
7018564	Trois-Rivieres	1963-1995
7018000	Shawinigan	1950-1995
7074240	La Tuque	1911-1995

Detección de puntos de cambio

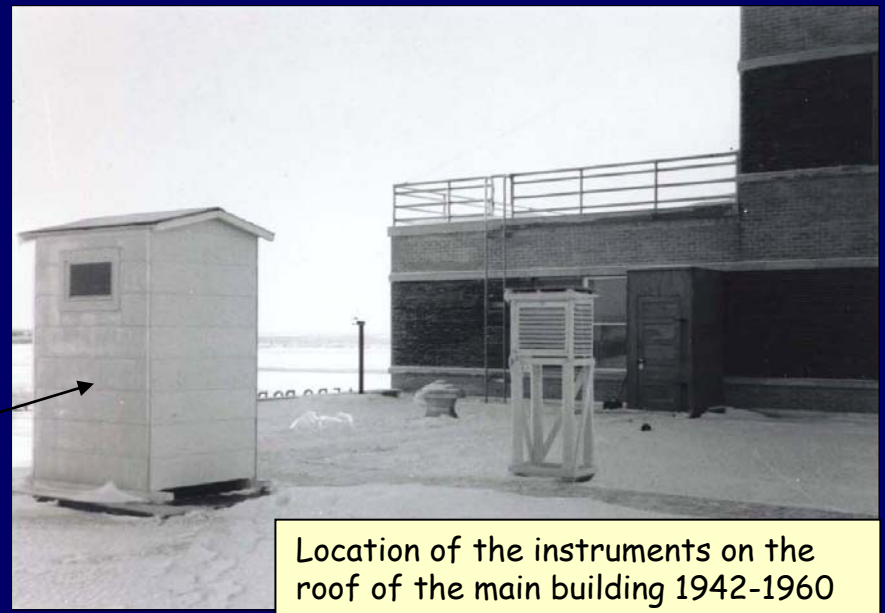


Encontrando la historia de la estación

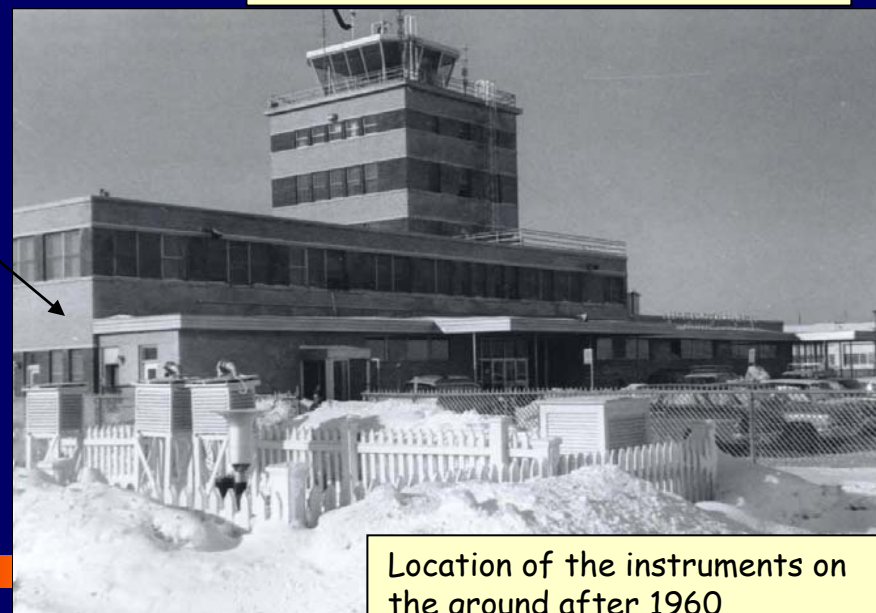


1931: relocation of the instruments at the college with change in exposure

1942: station relocation from college to airport

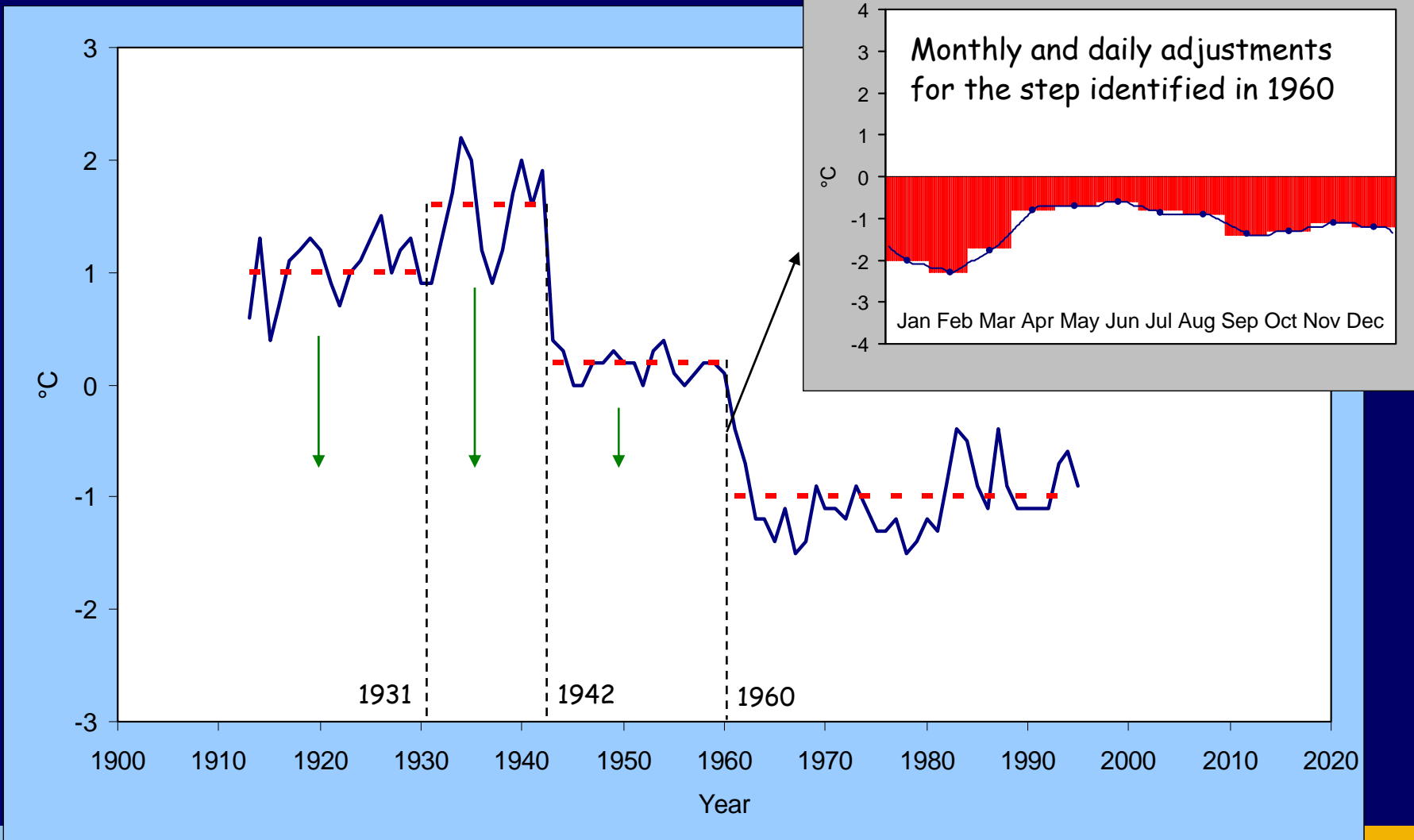


Location of the instruments on the roof of the main building 1942-1960

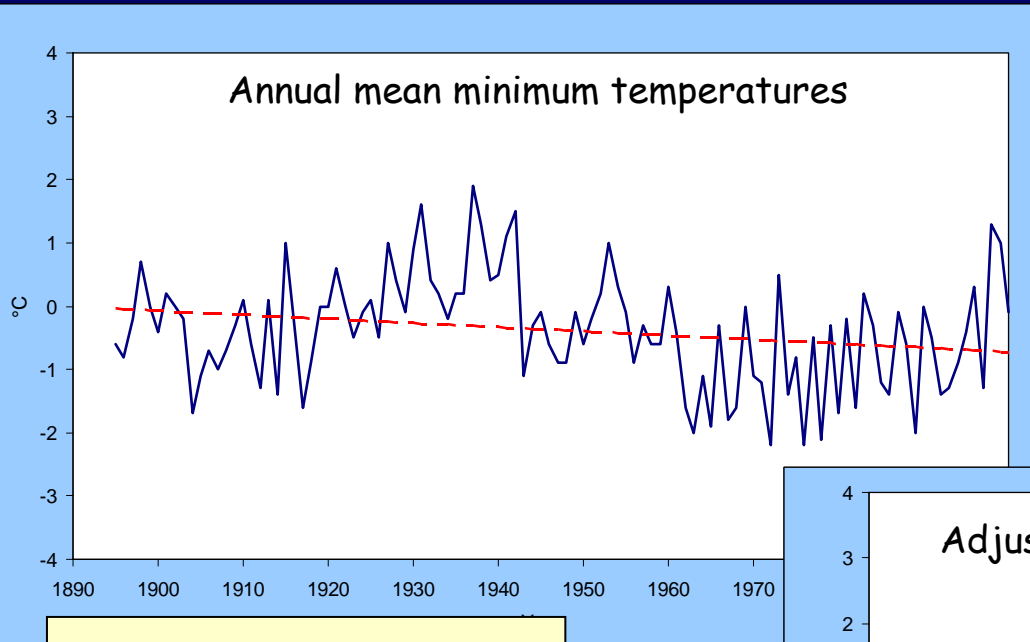


Location of the instruments on the ground after 1960

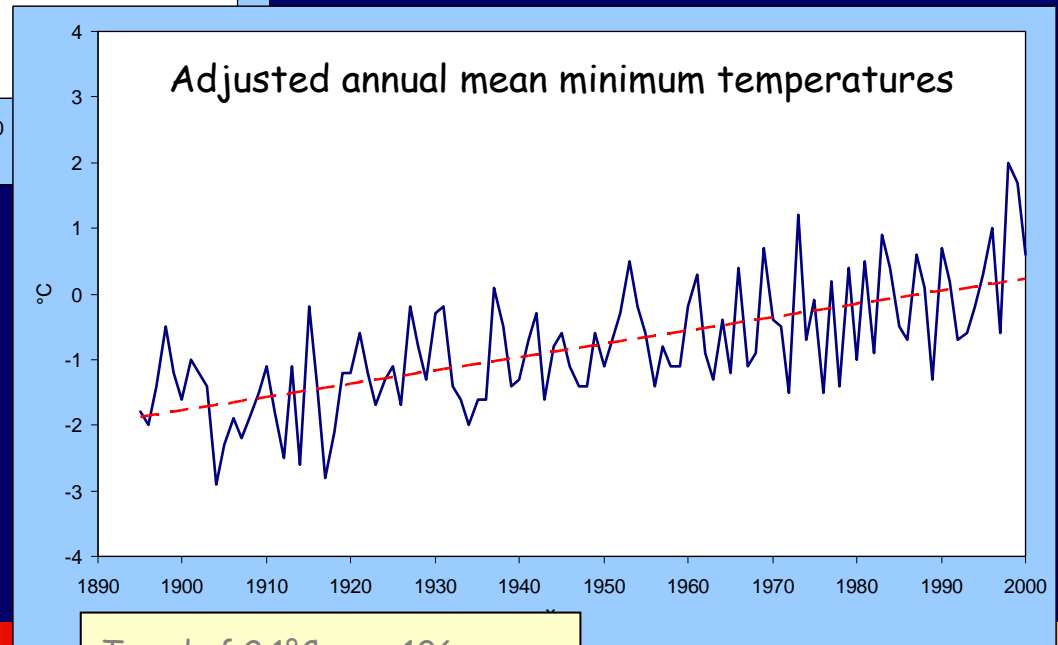
Ajustes de los datos climáticos



Impacto de la reubicación de los instrumentos en la tendencia de Quebec City, 1895-2002



Trend of -0.7°C over 106 years



Trend of 2.1°C over 106 years

Main causes of discontinuities

Temperature

changes in instruments exposure
changes in observing time

Precipitation

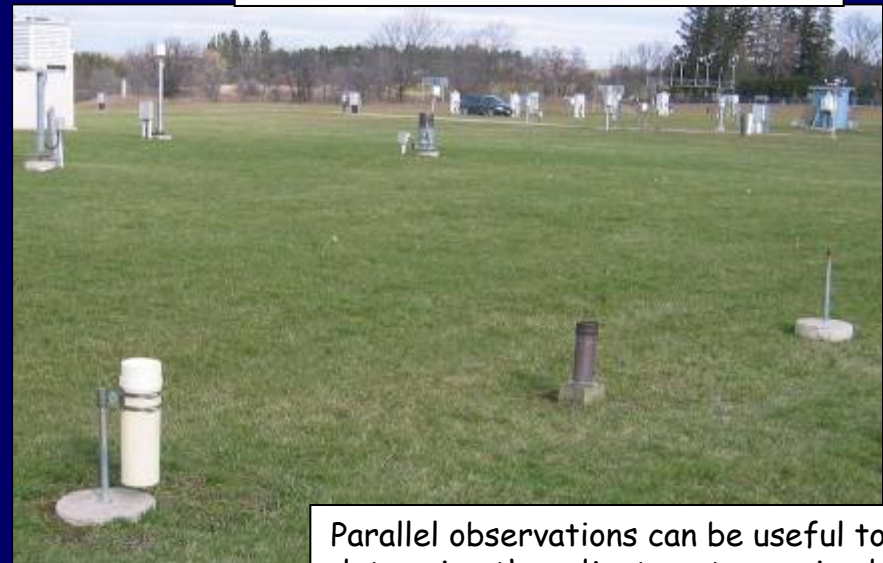
changes in rain gauge: under catch due to wind, evaporation loss, retention on funnel
changes in measuring instruments: snow ruler versus Nipher

Automation of climate observations

parallel observations are essential
distinction between liquid and solid precipitation

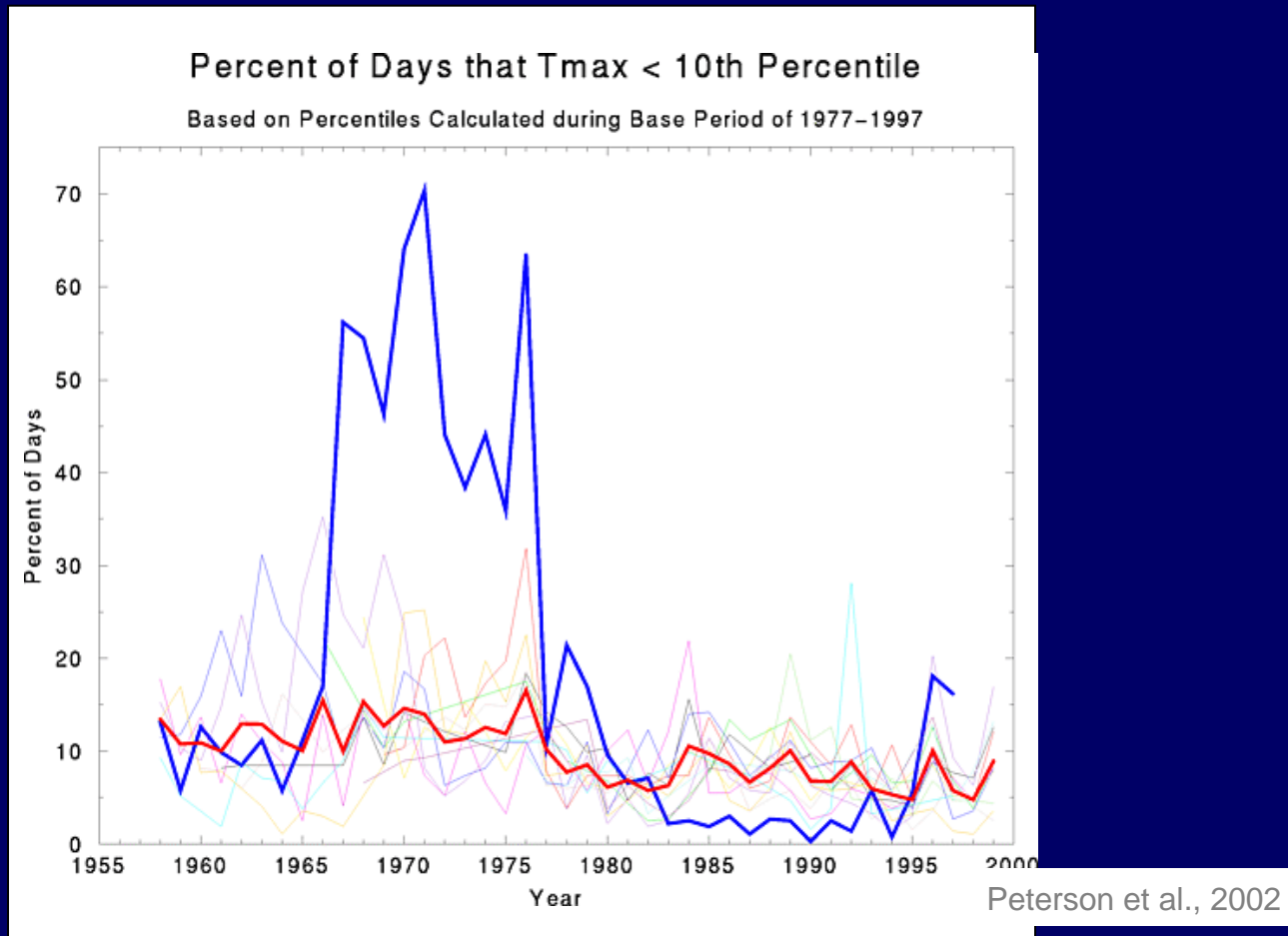


Change in instruments exposure often cause discontinuities



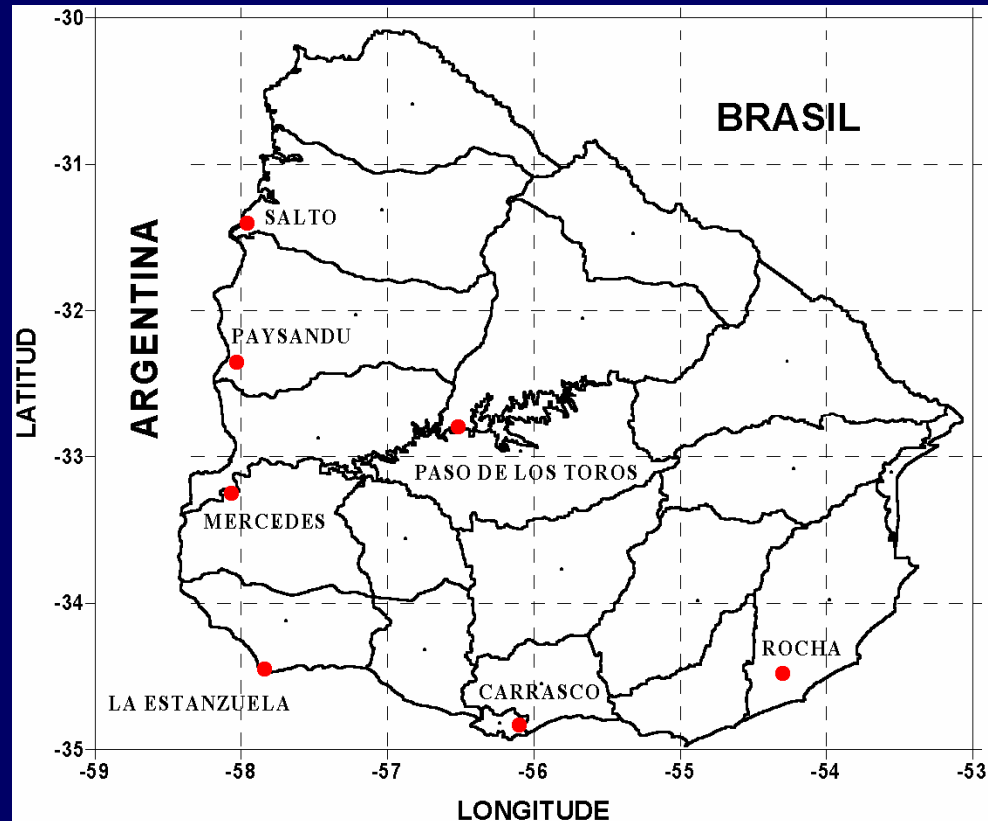
Parallel observations can be useful to determine the adjustments required on daily observations

Ejemplo: análisis de días extremos fríos. ($T_{max} < 10^{th}$ percentile) en 16 estaciones del Caribe

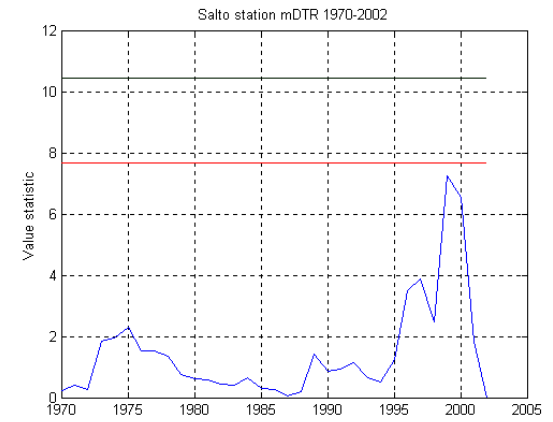
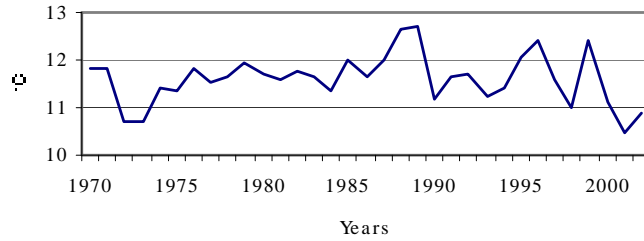


Ejemplo aplicación tests de homogeneidad

Rusticucci & Renom, 2007

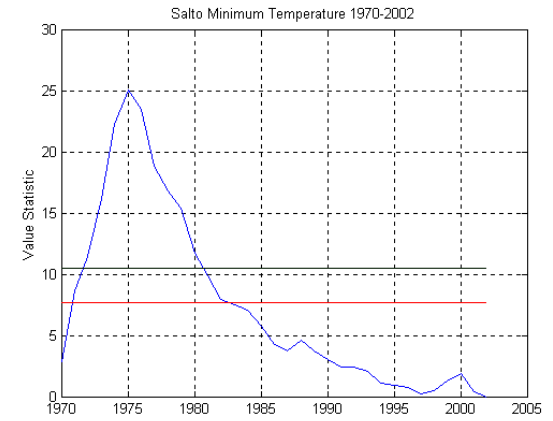
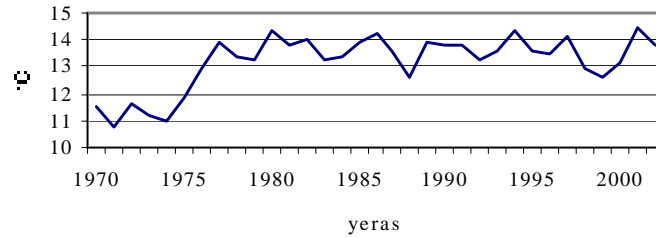


**Salto Station
mDTR 1970-2002**

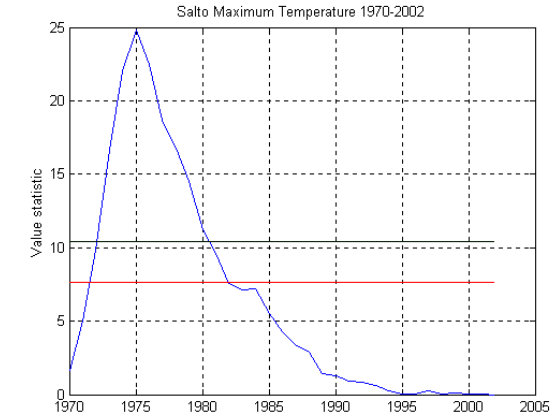
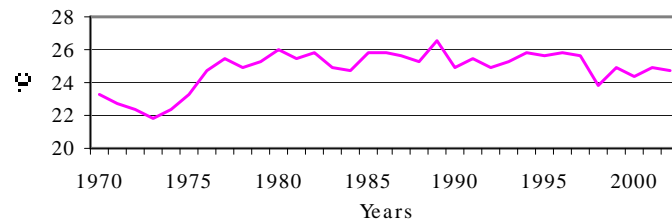


Cambio de ubicación documentado, en 1976

**Salto Station
Minimum Temperature 1970-2002**



**Salto Station
Maximum temperature 1970-2002**



Rusticucci -Renom
Int. J. of Climatol
2007



En tabla2 se presentan los resultados (si el test dio significativo) para cada estación.

Estación	Vble.	Año del salto
Salto	Tx	<u>1976** 1997**</u>
	Tn	<u>1976**</u>
	mDTR	1998*
Paysandú	Tx	<u>1946** 1977** 1945* 1954**</u>
	Tn	<u>1957** 1969** 1996* 2000**</u>
	mDTR	1946** 1957** 1989*
Mercedes	Tx	<u>1942*</u>
	Tn	<u>1939** 1985* 1997*</u>
	mDTR	1997* 2000*
La Estanzuela	Tx	1935* 1945*
	Tn	1935* 1937** <u>1939*</u> 1962* 1943* 2000*
	mDTR	1935** 1982* 1945*
Carrasco	Tx	<u>1976**</u>
	Tn	2000*
	mDTR	1976**
Rocha	Tn	1979* 1990* 2000*
	mDTR	1978* 1990*
Paso de los Toros	Tn	1967**

Salto detectados en más de una estación:

1939: salto significativo al 95% en la Temperatura mínima detectado en las estaciones: Mercedes y La Estanzuela. También se detecta dicho cambio en las estaciones OCBA y Prado.

2000: SNHT detecta salto significativo al 95% en serie Tn media anual en 5 estaciones. Al graficar los desvíos para todas las estaciones analizadas, el año 2001 presenta el máximo (aprox. 1,5 °C) en todas las series.

Tabla2: SNHT: **Negrita**, *Buishand: Italic* y Vincent et al.: Subrayado. Mas de un test significativo: se representa con combinaciones de estos tipos de letra. Sigrificancia: **:1%, *:5%, ^:10%


Cómo solucionar la falta (la disponibilidad para la comunidad científica) de datos en la región

No existen?

o

No están disponibles?



- The Expert Team on Climate Change Detection, Monitoring and Indices (ETCCDMI) organizó Workshops regionales
 - Cada país asistió con bases de datos propias, se evaluó la calidad de los datos y la homogeneidad, se calcularon los índices.
 - Cada representante aportó el resultado de sus índices (no sus datos) a un trabajo en común (Un trabajo sobre temperaturas y otro sobre precipitación)
- 

Estudios regionales con datos diarios

- **Vincent et al. 2005, J.Climate**

Observed trends in indices of daily temperature extremes in South America 1960-2000

- **Haylock et al. 2006, J.Climate**

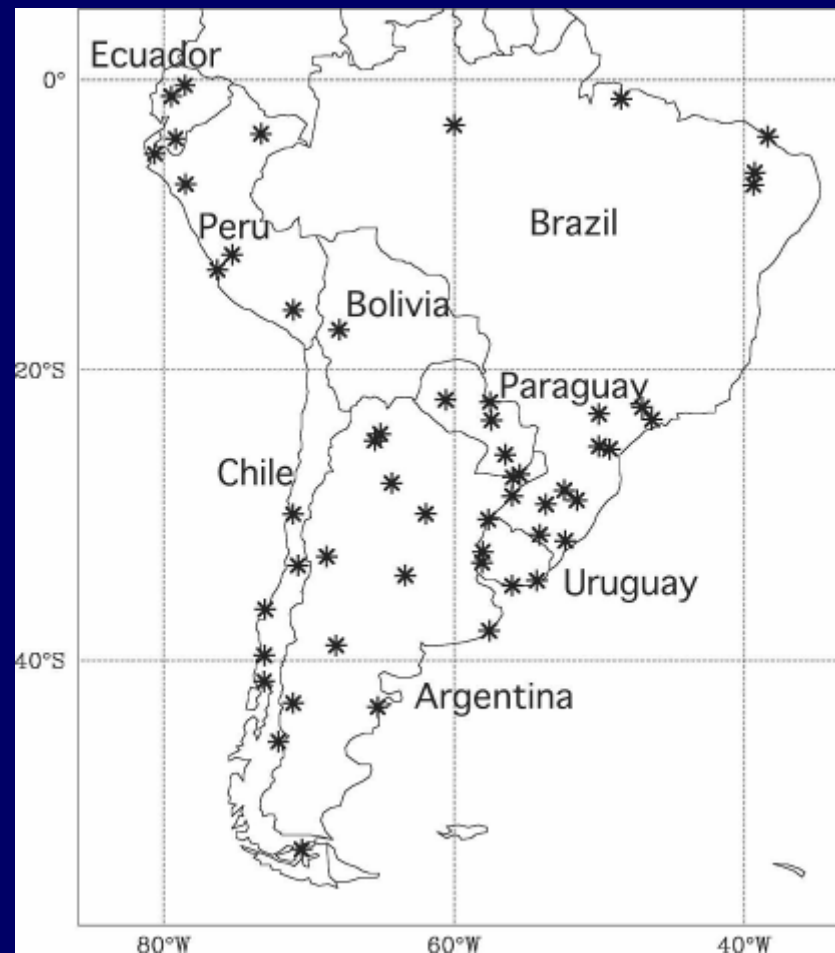
Trends in Total and Extreme South American Rainfall in 1960–2000 and Links with Sea Surface Temperature

- **Alexander et al. 2006, JGR**

Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation

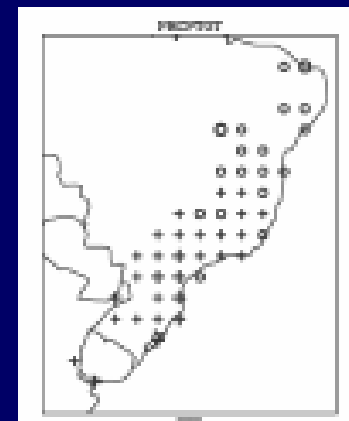
Vincent, L.A., T.C. Peterson, V.R. Barros, M.B. Marino, M.Rusticucci, G. Carrasco, E. Ramirez, L.M. Alves, T. Ambrizzi, M.A. Berlatto, A.M. Grimm, J.A. Marengo, L. Molion, D.F. Moncunill, E. Rebello, Y.M.T. Anunciação, J. Quintana, J.L. Santos, J. Baez, G. Coronel, J. Garcia, I. Trebejo, M. Bidegain, M.R. Haylock, D. Karoly: Observed trends in indices of daily temperature extremes in South America 1960-2000. Journal of Climate, 18: 5011-5023. 2005.

Haylock, M. R., et al.
Trends in Total and Extreme South American Rainfall in 1960-2000 and Links with Sea Surface Temperature, Journal of Climate 2006 19: 1491-1512



A high density network of daily rainfall stations was available for eastern Brazil and Uruguay from the **Global Historical Climatology Network (GHCN)** dataset (Vose et al. 1992). We selected from this set of over 6000 stations those that contained no more than 15 days missing for at least 80% of years 1960–2000. This resulted in 715 stations with sufficient data, with the majority located in the state of São Paulo maintained by the **company providing hydroelectricity** for the region.

Careful quality control, to the degree that was done in section 2, was not possible with such a large set.





CLARIS

A Europe-South America Network for Climate Change Assessment and Impact Studies

A project within the EC 6th Framework Programme

1 July 2004 to 30 June 2007

<http://www.claris-eu.org>



Objectives





Objectives



The first objective of CLARIS is to set up and favor the technical transfer and expertise in Earth System and Regional Climate Modeling between Europe and South America together with the providing of a list of climate data (observed and simulated) required for model validations.



Objectives



The first objective of CLARIS is to set up and favor the technical transfer and expertise in Earth System and Regional Climate Modeling between Europe and South America together with the providing of a list of climate data (observed and simulated) required for model validations.

The second objective of CLARIS is to facilitate the exchange of observed and simulated climate data between the climate research groups and to create a South American high-quality climate database for studies in extreme events and long-term climate trends.



Objectives



The first objective of CLARIS is to set up and favor the technical transfer and expertise in Earth System and Regional Climate Modeling between Europe and South America together with the providing of a list of climate data (observed and simulated) required for model validations.

The second objective of CLARIS is to facilitate the exchange of observed and simulated climate data between the climate research groups and to create a South American high-quality climate database for studies in extreme events and long-term climate trends.

The third objective of CLARIS is to strengthen the communication between climate researchers and stakeholders, and to demonstrate the feasibility of using climate information in the decision-making process.



WP3.2: High-quality regional daily data base for climate trends and extreme event studies

Leader: Matilde Rusticucci
Universidad de Buenos Aires



Participants



- P1: IPSL (France)
 - **Jean Phillippe Boulanger**
- P4: Universidad de Buenos Aires (Argentina)
 - **Olga Penalba**
 - **Walter Vargas**
 - **Matilde Rusticucci**
- P5: CPTEC/INPE (Brazil)
 - **José Marengo**
- P10: Universidad de la República (Uruguay)
 - **Madeleine Renom**
- P12: Universidad de Chile (Chile)
 - **Humberto Fuenzalida.**



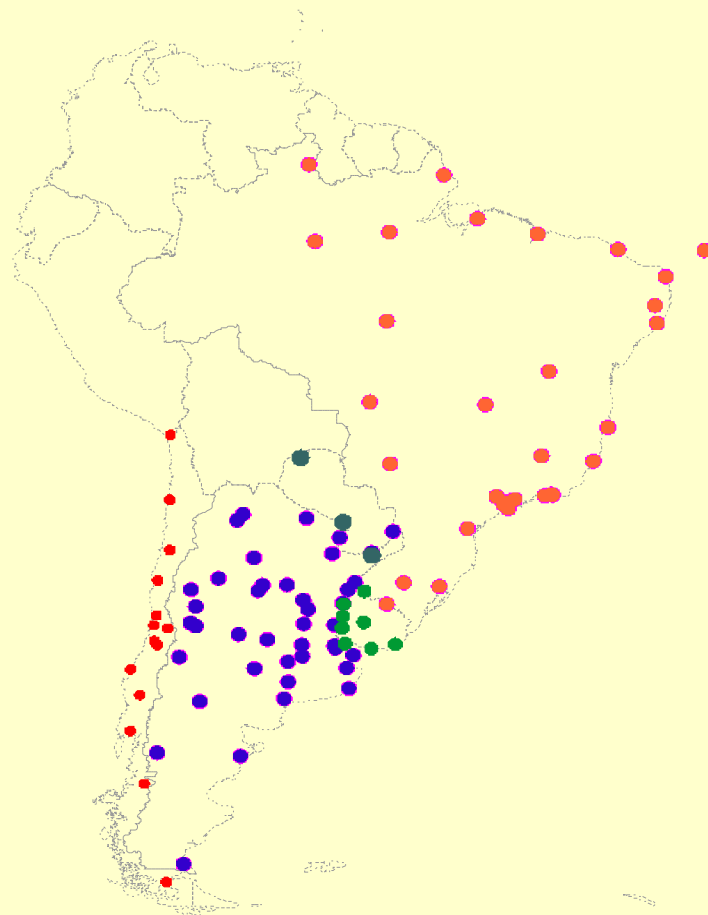
Base de Datos

- Diaria
- Extensa en el tiempo (comienzos en 1950-60)
 - Densa regionalmente
- Alta calidad para estudios de extremos

Variables: Max Temp
Min Temp
Precipitación



Clarís Data Base
Daily MaxTemp MinTemp Precip



La base de datos diarios CLARIS

- 1: Number of minimum temperature errors (tested with $\sigma=4$)
- 2: Number of maximum temperature errors (tested with $\sigma=4$)
- 3: Number of errors of the difference between T_{max} and T_{min} (tested with $\alpha=0.1$)
- 4: Number of missing values for minimum temperatures
- 5: Number of missing values for maximum temperatures
- 6: Total number of data
- 7: Percentage of the number of minimum temperature errors (tested with $\sigma=4$)
- 8: Percentage of the number of maximum temperature errors (tested with $\sigma=4$)
- 9: Percentage of missing values of minimum temperatures
- 10: Percentage of missing values of maximum temperatures

- 1': Number of minimum temperature errors (tested with $\sigma=5$)
- 2': Number of maximum temperature errors (tested with $\sigma=5$)
- 7': Percentage of the number of minimum temperature errors (tested with $\sigma=5$)
- 8': Percentage of the number of maximum temperature errors (tested with $\sigma=5$)

(The percentages of the number of maximum and minimum temperature errors were calculated over the total number of available data)

Uruguay

Errores

Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
La Estanzuela	0	0	0	0	0	15706	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Artigas	0	0	0	4692	4696	15706	0,00%	0,00%	29,87%	29,90%
Salto	0	0	1	16	18	12053	0,00%	0,00%	0,13%	0,15%
Paysandu	0	0	1	64	64	15706	0,00%	0,00%	0,41%	0,41%
Paso De Los Toros	0	0	5	238	243	15627	0,00%	0,00%	1,52%	1,56%
Mercedes	0	1	2	458	297	15706	0,00%	0,01%	2,92%	1,89%
Rocha	0	0	8	270	307	15706	0,00%	0,00%	1,72%	1,95%
Carrasco	0	0	0	6	7	12053	0,00%	0,00%	0,05%	0,06%

Argentina

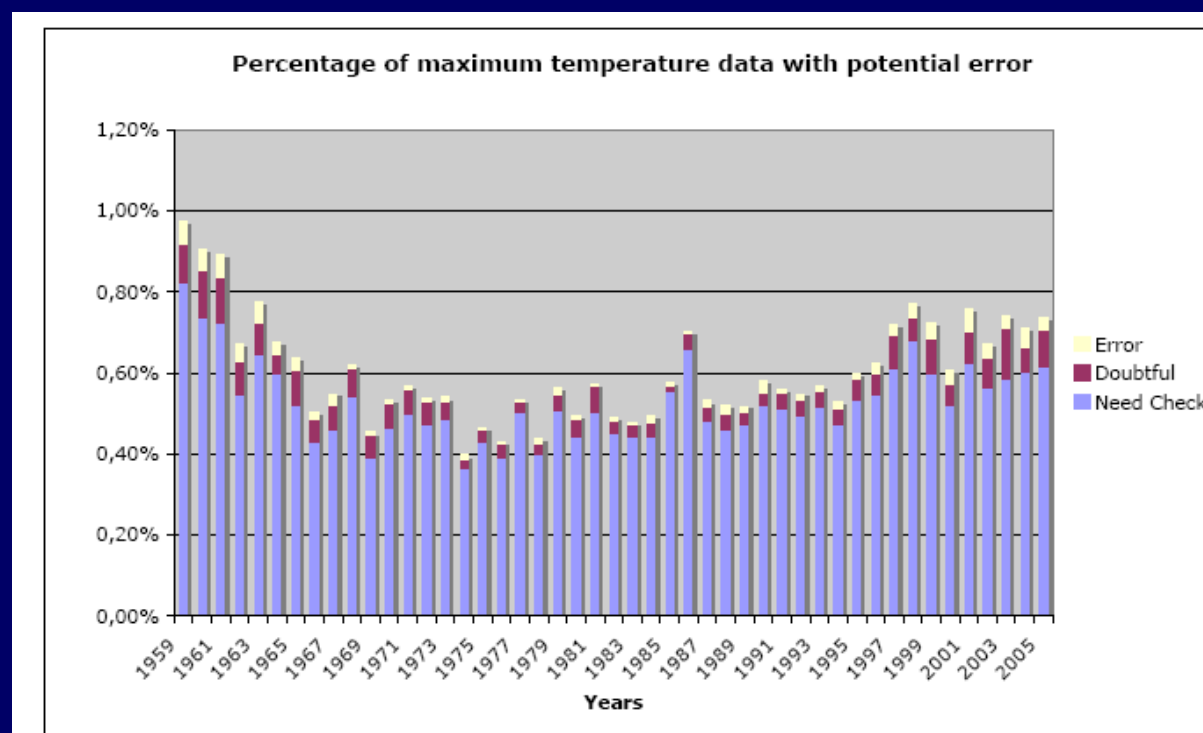
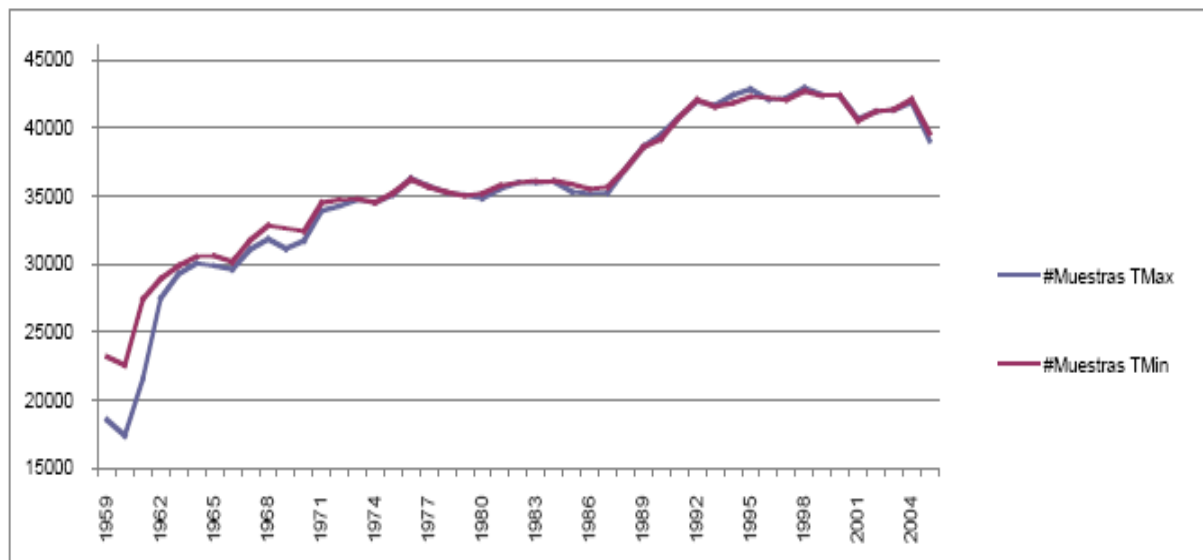
Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jujuy Aero	4	0	0	134	141	13395	0,03%	0,00%	1,00%	1,05%
Salta Aero	7	2	0	15	822	17502	0,04%	0,01%	0,09%	4,70%
Las Lomitas	0	3	0	701	849	17442	0,00%	0,02%	4,02%	4,87%
Iguazu Aero	21	0	0	1256	1179	15706	0,15%	0,00%	8,00%	7,51%
Santiago Del Estero Aero	2	1	0	69	148	17502	0,01%	0,01%	0,39%	0,85%
Formosa Aero	3	0	0	42	156	15037	0,02%	0,00%	0,28%	1,04%
Corrientes Aero	1	0	0	150	346	15402	0,01%	0,00%	0,97%	2,25%
Posadas Aero	3	0	0	92	719	17381	0,02%	0,00%	0,53%	4,14%
La Rioja Aero	1	7	0	663	1111	17502	0,01%	0,04%	3,79%	6,35%
Villa Maria Del Rio Seco	0	0	0	1194	1485	17442	0,00%	0,00%	6,85%	8,51%
Ceres Aero	0	0	0	185	1150	17442	0,00%	0,00%	1,06%	6,59%
Paso De Los Libres Aero	0	0	0	1854	1859	17502	0,00%	0,00%	10,59%	10,62%
Jachal	10	9	1	3913	3971	17259	0,07%	0,07%	22,67%	23,01%
San Juan Aero	4	11	0	36	32	13607	0,03%	0,08%	0,26%	0,24%
Sauce Viejo Aero	1	1	0	131	206	16802	0,01%	0,01%	0,78%	1,23%
Parana Aero	2	2	0	256	785	17502	0,01%	0,01%	1,46%	4,49%
Monte Caseros Aero	3	0	0	762	755	16437	0,02%	0,00%	4,64%	4,59%
Concordia Aero	0	0	0	76	69	15068	0,00%	0,00%	0,50%	0,46%
San Martin De Mendoza	5	6	0	262	295	17412	0,03%	0,04%	1,50%	1,69%
Mendoza Aero	3	6	0	364	816	16406	0,02%	0,04%	2,22%	4,97%
Villa Reynolds Aero	3	2	0	408	404	17502	0,02%	0,01%	2,33%	2,31%
Marcos Juarez Aero	2	1	0	428	181	17502	0,01%	0,01%	2,45%	1,03%
Rosario Aero	0	2	0	71	807	19724	0,00%	0,01%	0,36%	4,09%
Guaeguaychu Aero	0	0	0	1784	1951	17502	0,00%	0,00%	10,19%	11,15%
Malargue Aero	7	15	0	362	865	17502	0,04%	0,09%	2,07%	4,94%
Laboulaye Aero	1	0	0	7	39	19724	0,01%	0,00%	0,04%	0,20%
Pehuajo Aero	1	1	0	512	353	16437	0,01%	0,01%	3,11%	2,15%
Junin Aero	0	1	0	8	4	16620	0,00%	0,01%	0,05%	0,02%
Nueve De Julio	1	1	0	945	1163	19724	0,01%	0,01%	4,79%	5,90%
El Palomar Aero	1	1	0	851	1724	17502	0,01%	0,01%	4,86%	9,85%
Ezeiza Aero	0	2	0	510	627	17502	0,00%	0,01%	2,91%	3,58%
Punta Indio Aero	0	3	0	1275	1272	17259	0,00%	0,02%	7,39%	7,37%
Santa Rosa Aero	1	0	0	38	1407	19359	0,01%	0,00%	0,20%	7,27%
Coronel Suarez Aero	0	0	0	1458	1618	17442	0,00%	0,00%	8,36%	9,28%
Dolores Aero	0	4	0	1629	1281	17502	0,00%	0,02%	9,31%	7,32%
Mar Del Plata Aero	0	2	0	118	1369	17502	0,00%	0,01%	0,67%	7,82%
Neuquen Aero	2	3	0	509	953	17320	0,01%	0,02%	2,94%	5,50%
Bahia Blanca Aero	0	0	0	477	472	17502	0,00%	0,00%	2,73%	2,70%
Esquel Aero	6	2	0	654	669	15706	0,04%	0,01%	4,16%	4,26%
Trelew Aero	0	0	0	96	78	17501	0,00%	0,00%	0,55%	0,45%
Rio Gallegos Aero	9	6	0	816	1488	17502	0,05%	0,04%	4,66%	8,50%

Brasil

Faltantes

	3	4	5	6	7	8	7'	8'	9	10
1	502	502	11323	0,11%	0,23%	0,02%	0,04%	4,43%	4,43%	
1	8611	8608	17167	0,55%	0,33%	0,13%	0,11%	50,16%	50,14%	
0	402	399	17014	0,17%	0,26%	0,15%	0,11%	2,36%	2,35%	
0	1595	1482	15951	0,93%	0,00%	0,00%	0,09%	10,00%	9,29%	
22	173	148	14914	0,42%	0,35%	0,41%	0,16%	1,16%	0,99%	
5	506	503	13747	0,09%	0,07%	0,03%	0,01%	3,68%	3,66%	
3	7919	7877	16983	0,72%	0,47%	0,66%	0,18%	46,63%	46,38%	
19	1742	1518	12389	3,27%	0,52%	1,52%	0,37%	14,06%	12,25%	
1	445	410	15006	0,33%	0,47%	0,32%	0,12%	2,97%	2,73%	
0	7015	7015	17167	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	40,86%	40,86%	
0	1839	1849	10543	0,18%	0,28%	0,06%	0,20%	17,44%	17,54%	
0	8066	8066	13330	0,00%	0,08%	0,00%	0,00%	60,51%	60,51%	
0	12473	12459	16283	0,39%	0,00%	0,37%	0,00%	76,60%	76,52%	
0	2561	2564	10958	0,07%	0,11%	0,01%	0,05%	23,37%	23,40%	
2	4326	4318	11746	0,36%	0,09%	0,12%	0,00%	36,83%	36,76%	
0	1320	1308	10004	0,30%	0,15%	0,21%	0,07%	13,19%	13,07%	
38	3125	2934	17077	1,47%	0,27%	1,41%	0,06%	18,30%	17,18%	
1	3602	3556	17167	0,36%	0,04%	0,31%	0,01%	20,98%	20,71%	
5	4770	4762	17836	0,15%	0,07%	0,08%	0,01%	26,74%	26,70%	
25	6618	6534	16043	1,04%	0,02%	0,68%	0,00%	41,25%	40,73%	
1	4627	4625	16894	0,10%	0,03%	0,01%	0,00%	27,39%	27,38%	
6	6402	6401	16271	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	39,35%	39,34%	
1	11781	11774	17077	0,19%	0,08%	0,17%	0,04%	68,99%	68,95%	
3	8727	8709	16035	0,19%	0,08%	0,15%	0,03%	54,42%	54,31%	
3	1007	1001	17045	0,15%	0,00%	0,03%	0,00%	5,91%	5,87%	
1	9529	9524	17928	0,10%	0,01%	0,06%	0,00%	53,15%	53,12%	
1	1261	1255	8756	0,13%	0,00%	0,08%	0,00%	14,40%	14,33%	
2	5782	5740	16968	0,23%	0,02%	0,06%	0,02%	34,08%	33,83%	
56	8142	8081	13149	0,26%	0,61%	0,02%	0,34%	61,92%	61,46%	
0	1862	1836	16710	0,07%	0,01%	0,05%	0,00%	11,14%	10,99%	
0	2556	2517	13050	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	19,59%	19,29%	

Boulanger et al., 2007a,b están elaborando un procedimiento automático para detectar errores en la base de datos



A partir de 2008

**A Europe-South America Network
For Climate Change Assessment and Impact
Studies
in La Plata Basin
(CLARIS LPB)**



Muchas Gracias !

