

# Taller de pronóstico del tiempo

---

Lic. Santiago de Mello

Setiembre 2018  
Departamento de Ciencias de la Atmósfera  
Facultad de Ciencias - UdelaR

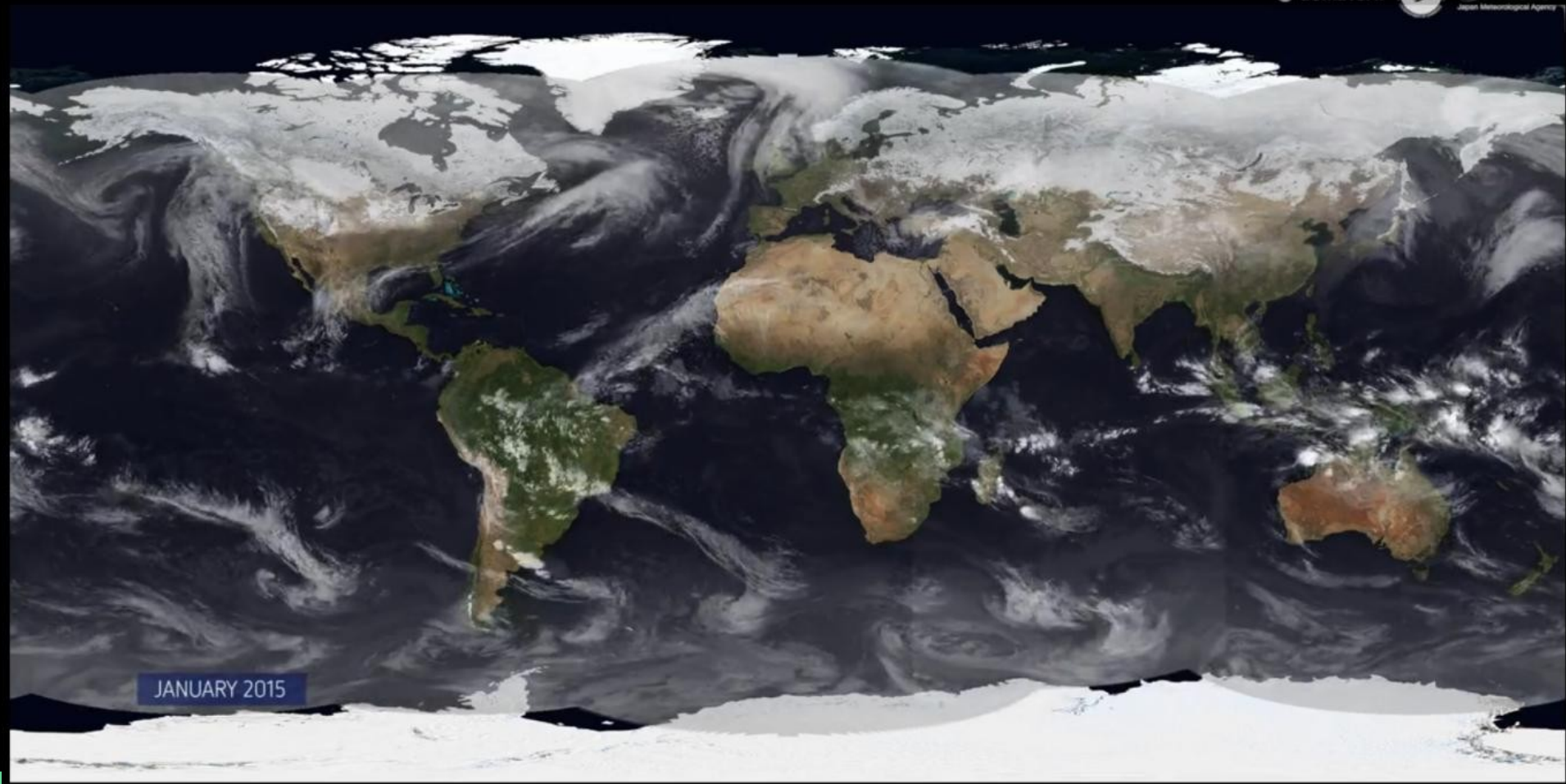
## Objetivos del taller:

---

- Comprender los procesos atmosféricos que afectan la observación astronómica
- Brindar herramientas para tener un diagnóstico del estado del tiempo y su evolución

Un año de lo que pasa en la atmósfera...

---



JANUARY 2015

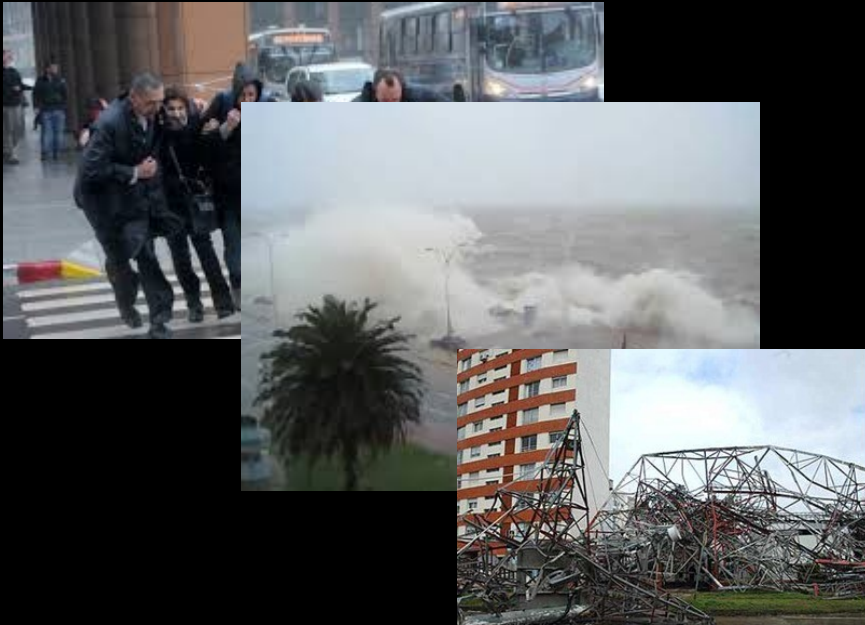
En Uruguay

---

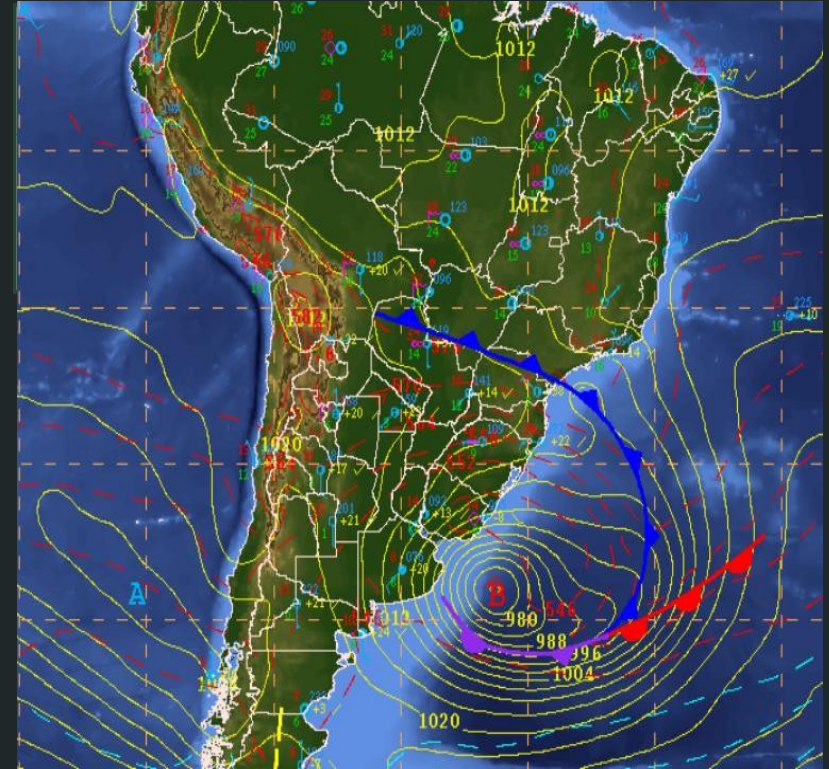
En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)

Google:



¿Qué son?



13-14 setiembre  
( 2 días - 2000Km)

# En Uruguay:

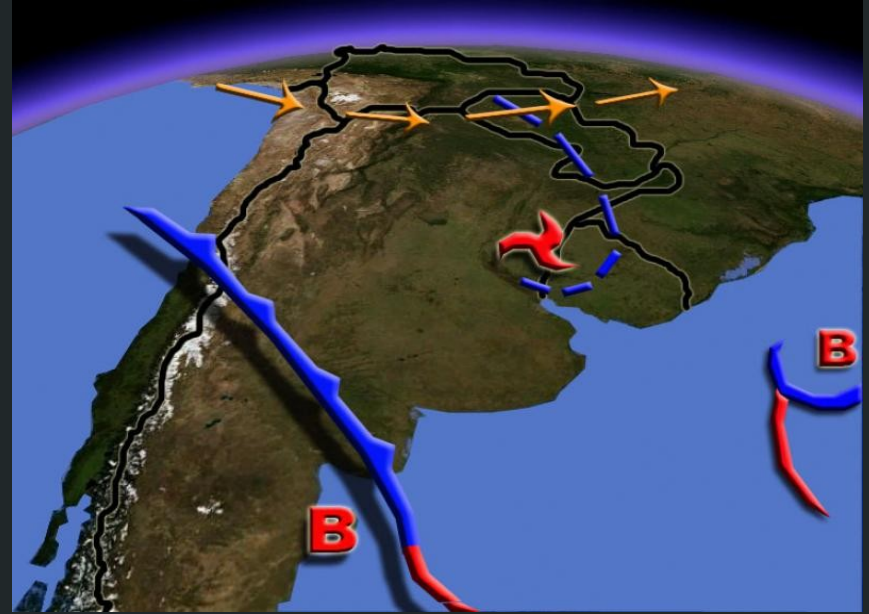
- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones



25-27 setiembre  
( 2-3 día - 2500Km)

# En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos

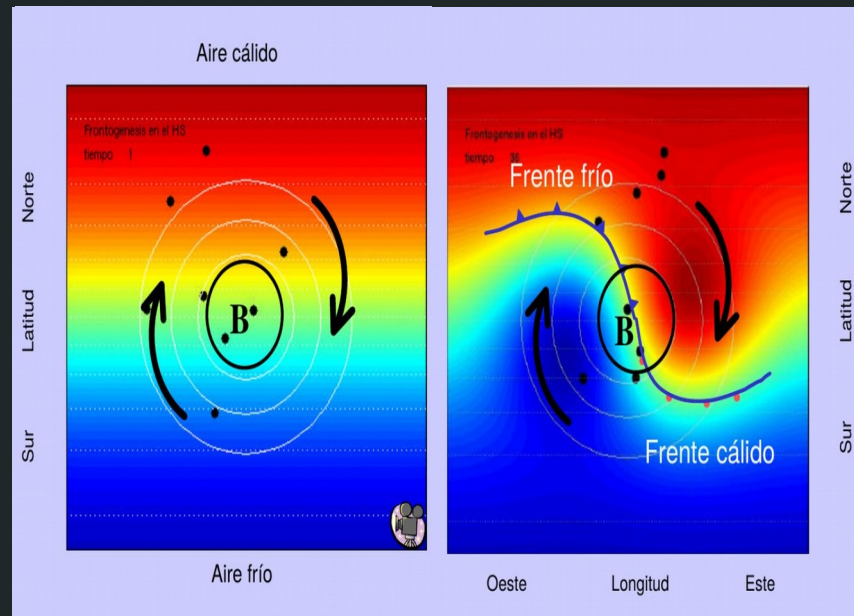




## En Uruguay:

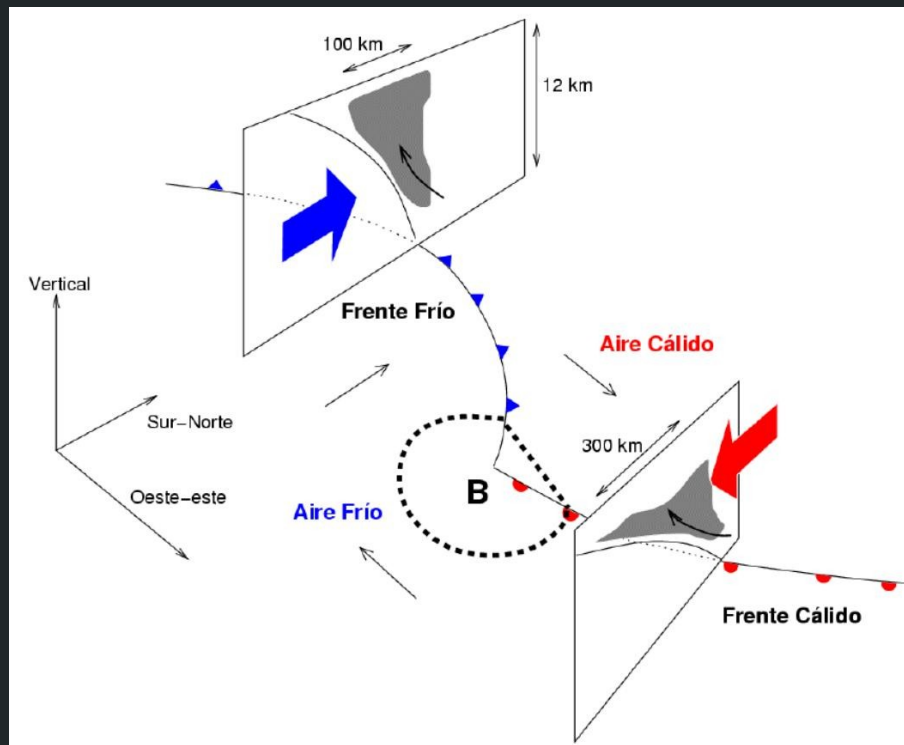
- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos

Están asociados a bajas presiones



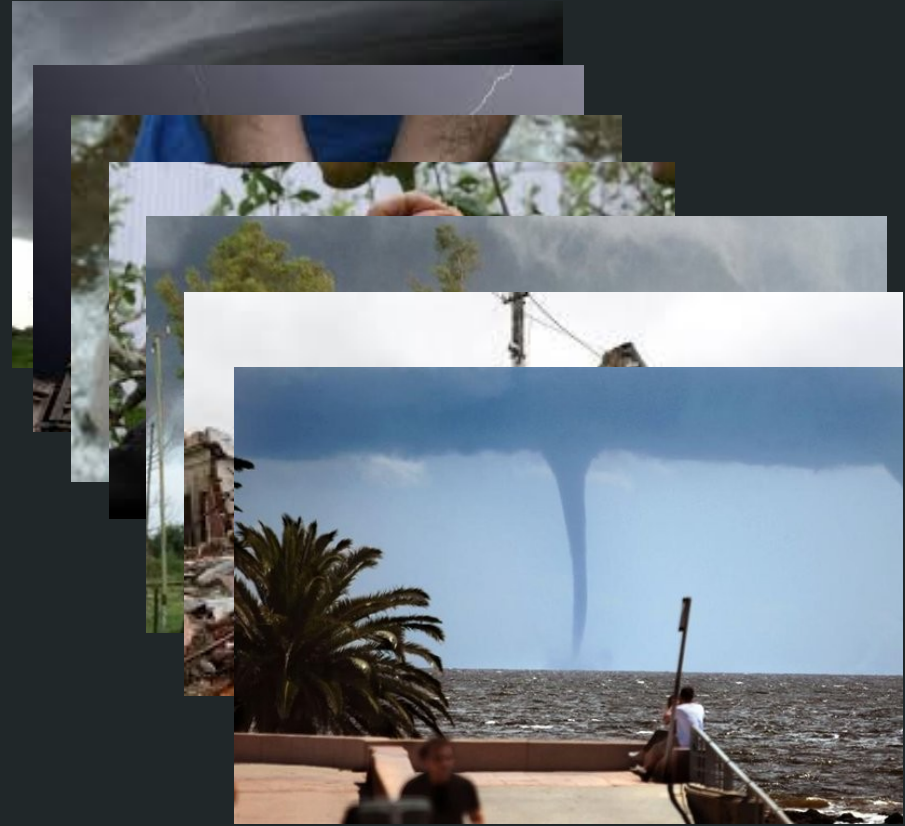
# En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos



# En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados



## En Uruguay:

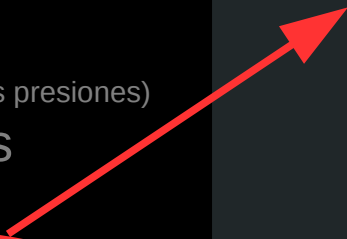
- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados

SCM = Sistemas convectivos  
de mesoescala

## En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados

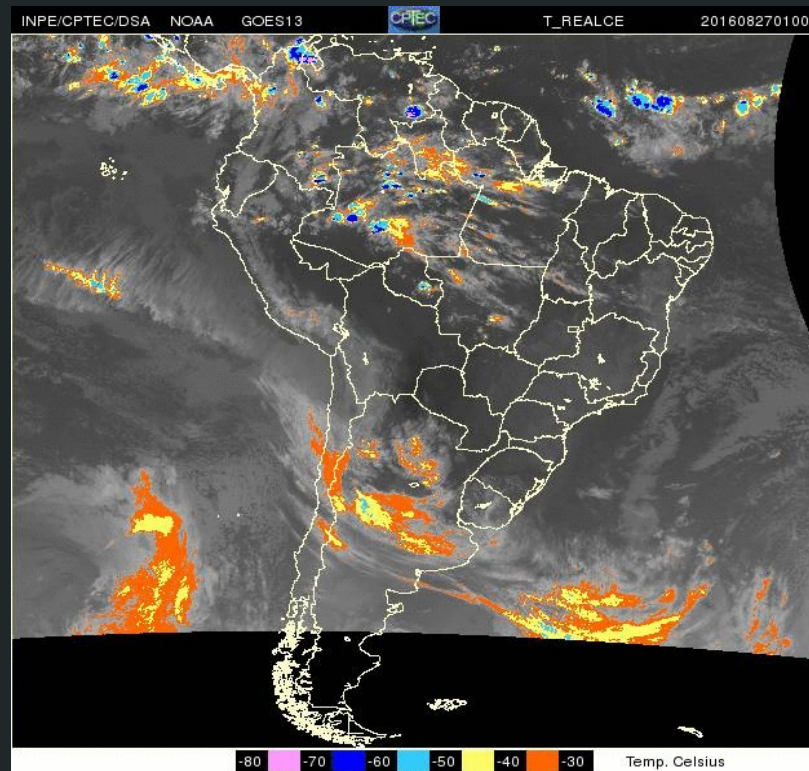
SCM = Sistemas convectivos  
de mesoescala



## En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados

## Ejemplos

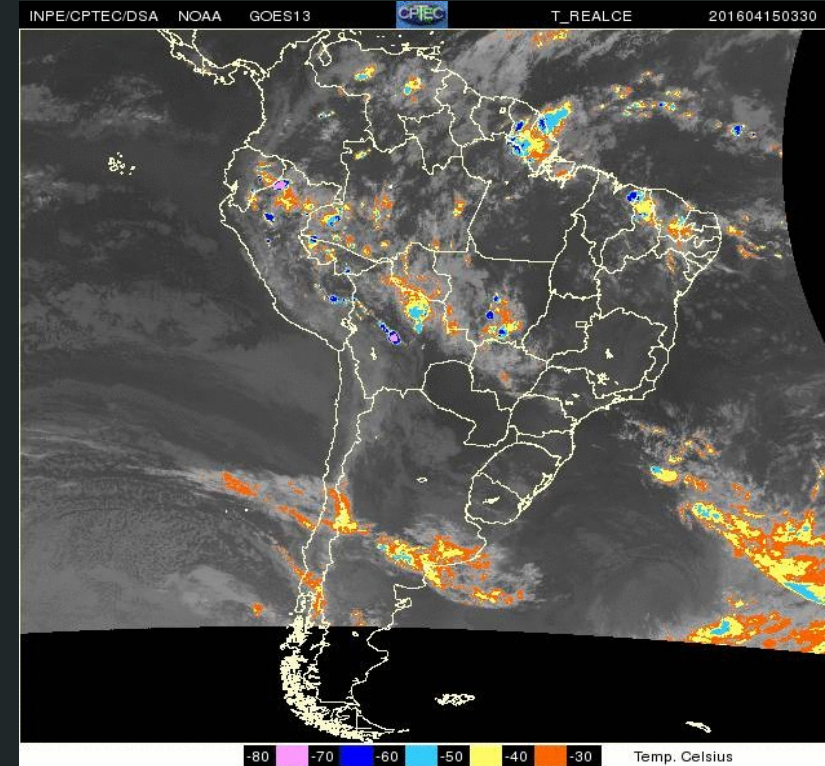


Tormenta eléctrica / Granizada 27 agosto  
(minutos – Km)

## En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / **Tornados**

## Ejemplos

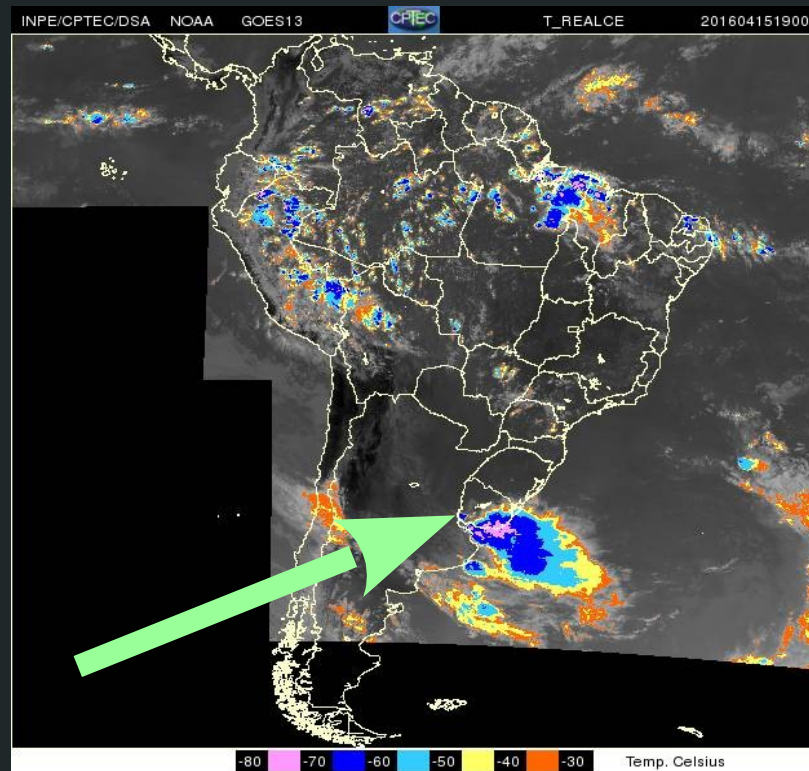


Dolores  
(minutos – 100-400m)

## En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas / Tormentas eléctricas / Tornados

## Ejemplos



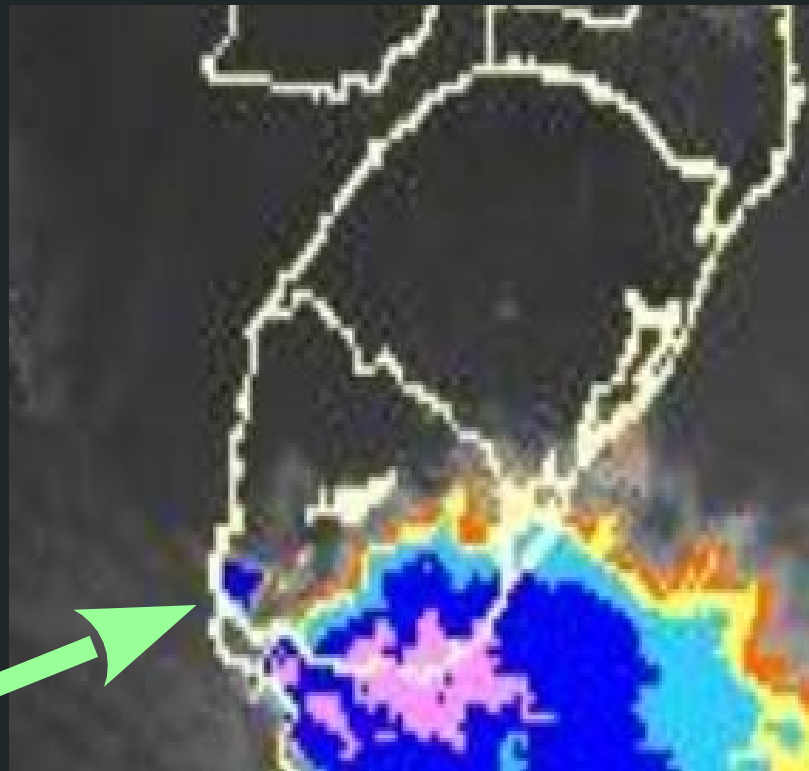
Dolores  
(minutos – 100-400m)



## En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados

## Ejemplos



Dolores 16hs  
(minutos – 100-400m)

# En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados
- Sequías



---

Semanas/meses – Uruguay

## En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados
- Sequías
- Inundaciones



¿Qué las causa?

---

## En Uruguay:

- **Ciclones extratropicales** (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- **Frentes fríos** y cálidos
- **Tormentas / Granizadas / Tormentas eléctricas / Tornados**
- Sequías
- Inundaciones

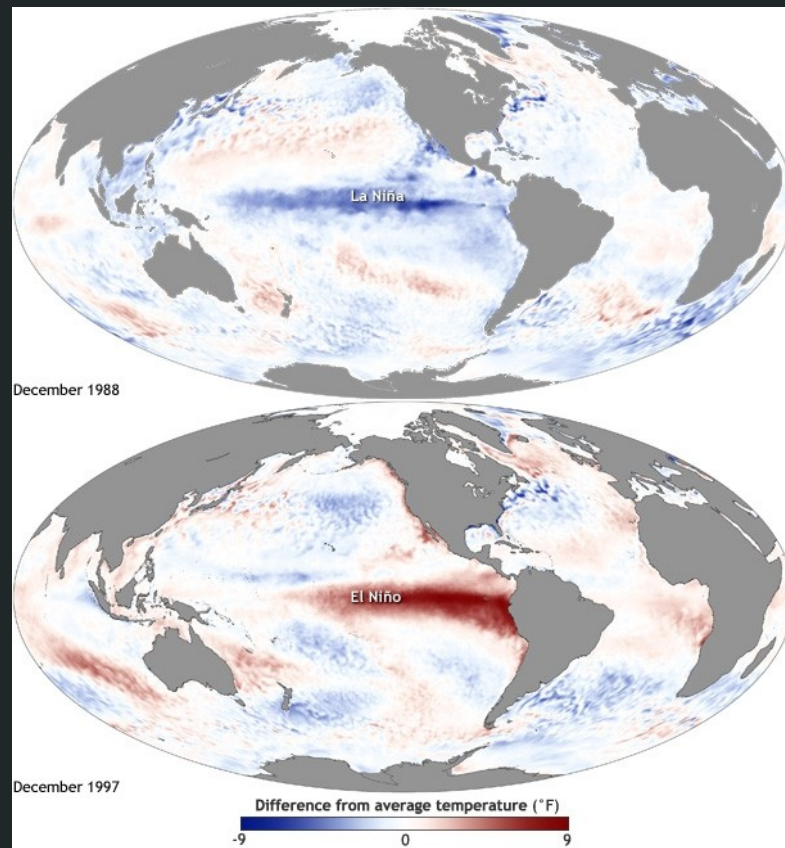


¿Qué las causa?

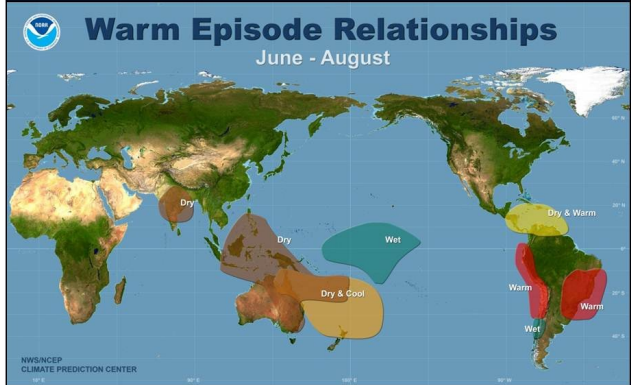
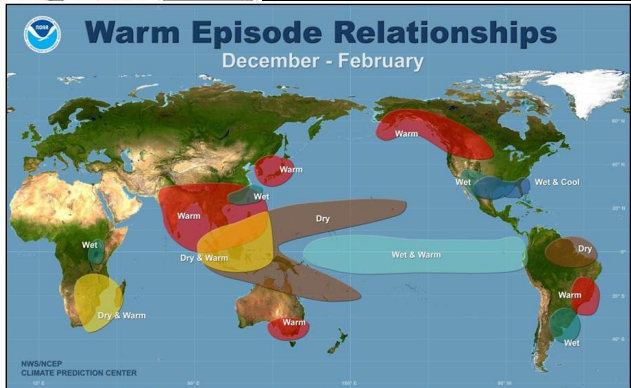
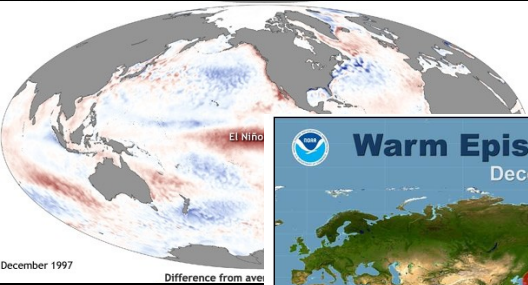
## En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas / Tormentas eléctricas / Tornados
- Sequías
- Inundaciones
- El Niño / La Niña

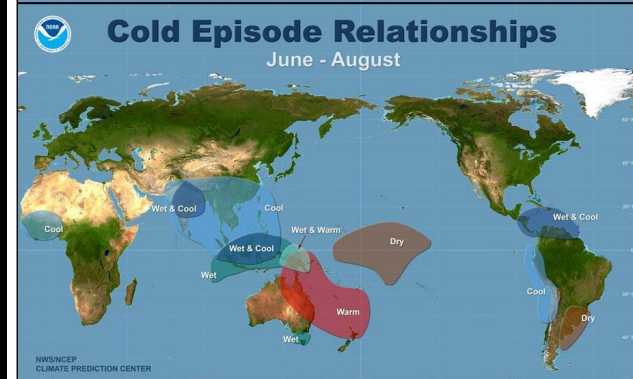
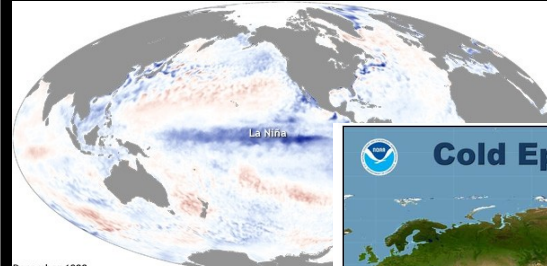
## El Niño / La Niña ¿Qué son?



# El Niño



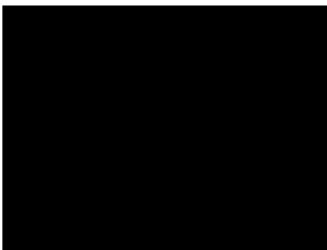
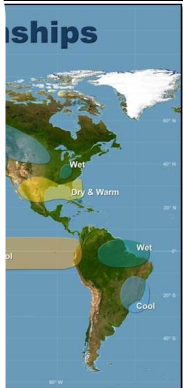
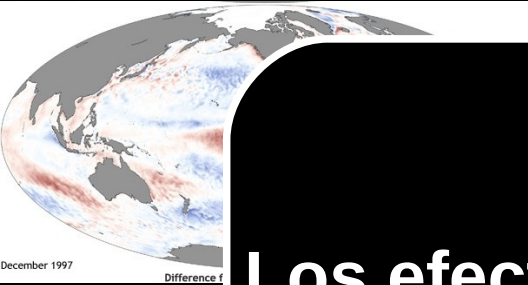
# La Niña



# El Niño

# La Niña

Los efectos dependen de la estación del año  
No todos los Niños/Niñas son iguales



# En Uruguay:

- Ciclones extratropicales (bajas presiones)
- Sistemas de Altas presiones
- Frentes fríos y cálidos
- Tormentas / Granizadas /  
Tormentas eléctricas / Tornados
- Sequías
- Inundaciones
- El Niño / La Niña
- Olas de calor / Olas de frío
- ...

y muchas cosas más...

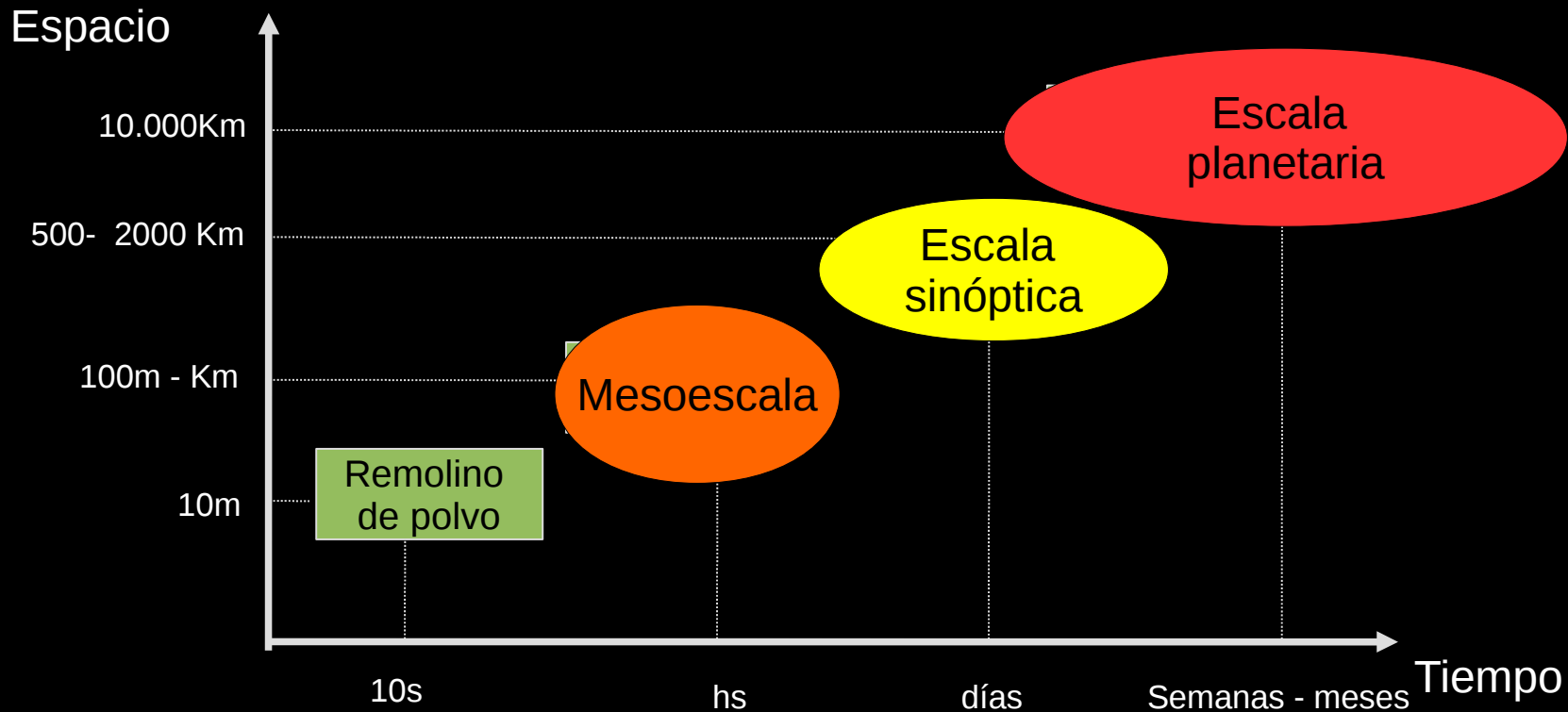




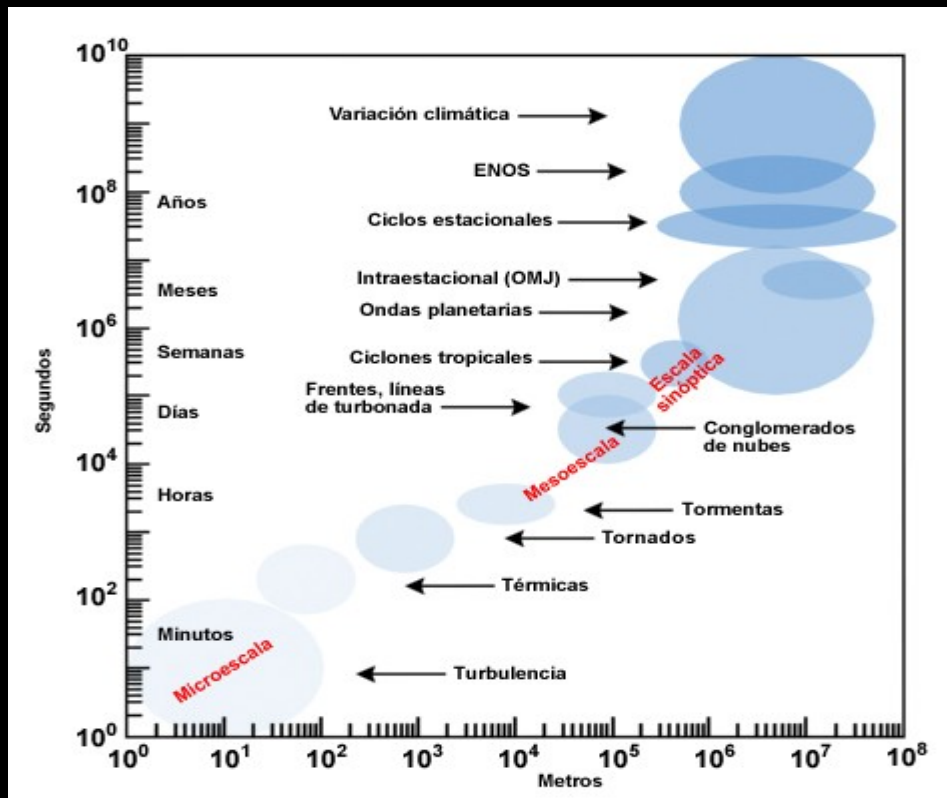
Ordenemos un poco

---

# Vínculo: ESPACIO ↔ TIEMPO

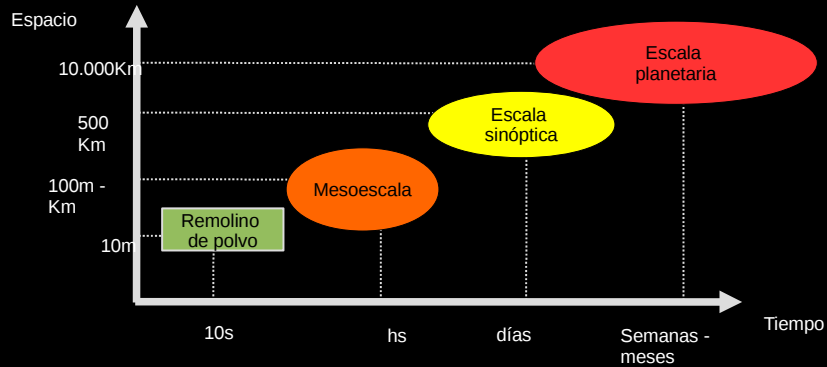


# Vinculo: ESPACIO ↔ TIEMPO



¿Cómo predecirlos?

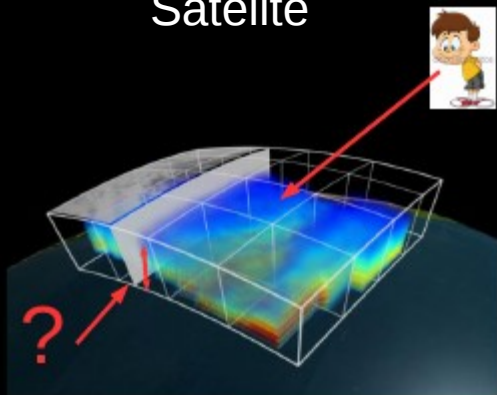
---



# Mesoescala

minutos - Km

Satélite

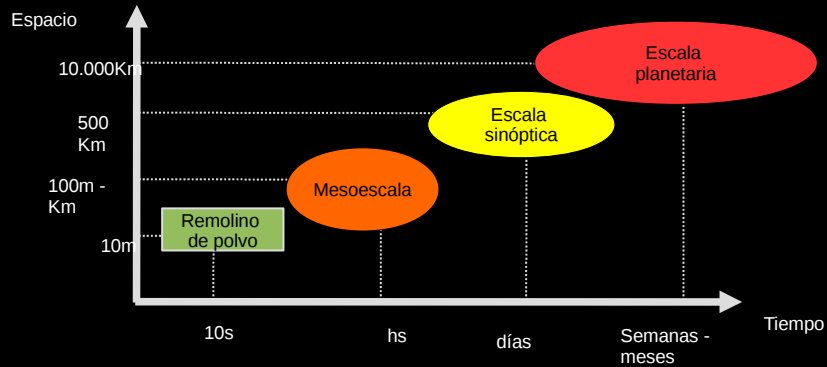


Monitoreo



Radar

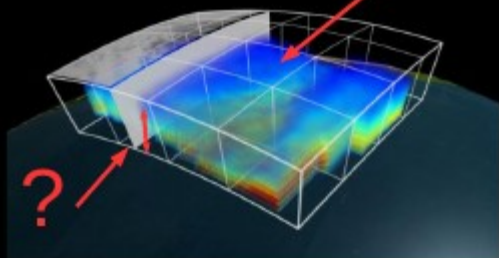




# Mesoescala

minutos - Km

Satélite



Monitoreo

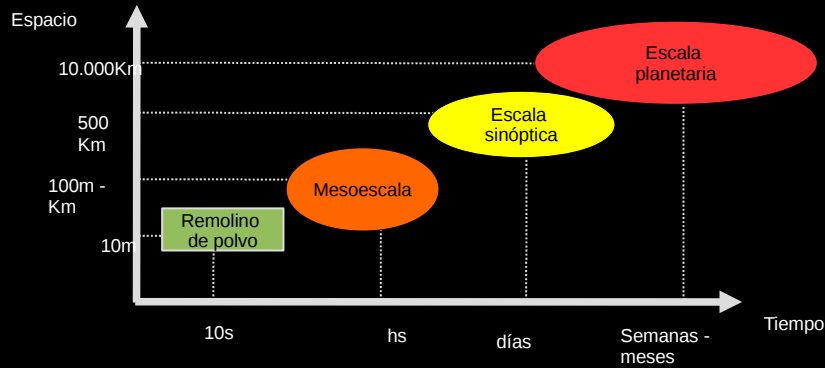


Radar



+

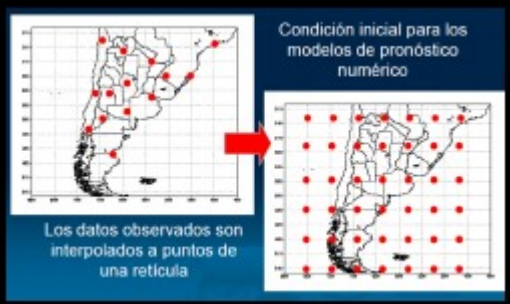
+



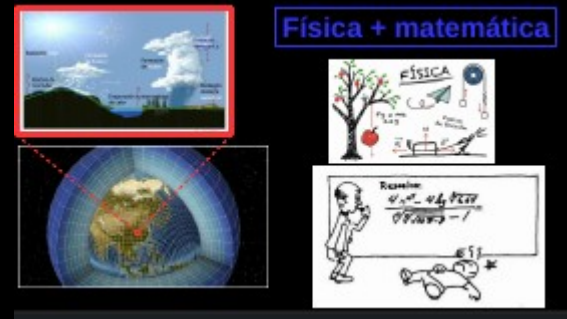
**Escala sinóptica**

Días – 1000:2000 Km

## Observaciones



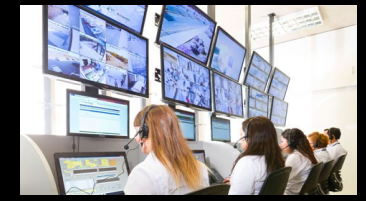
## Modelos

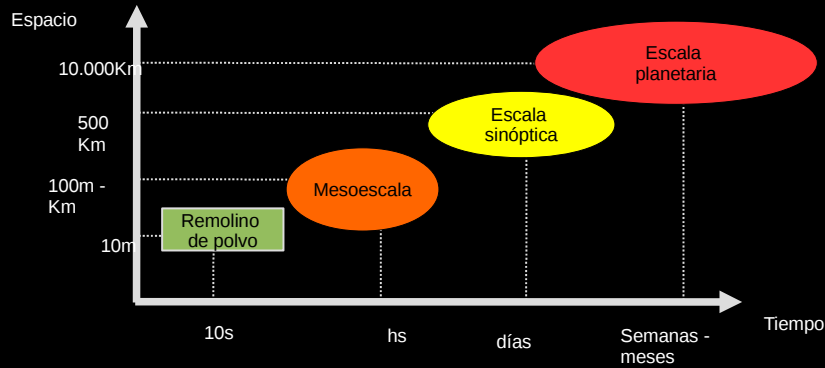


**Supercomputador**



**Solución**

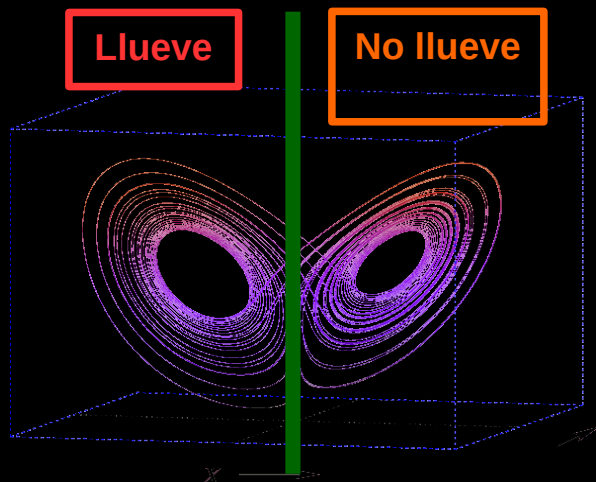




**Escala sinóptica**

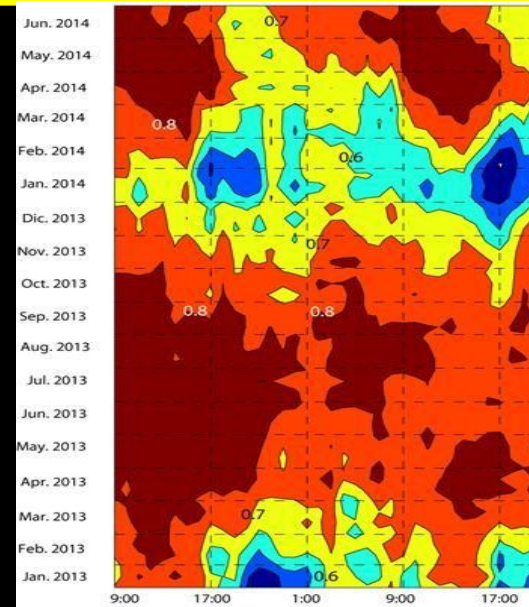
Días – 1000:2000 Km

**Problemas! ---> La Atmósfera es caótica**

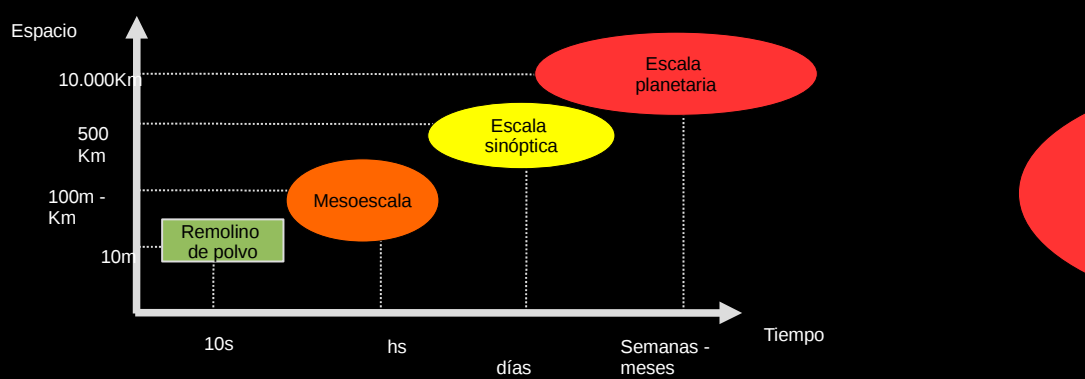


**¿De qué dependen los pronósticos?**

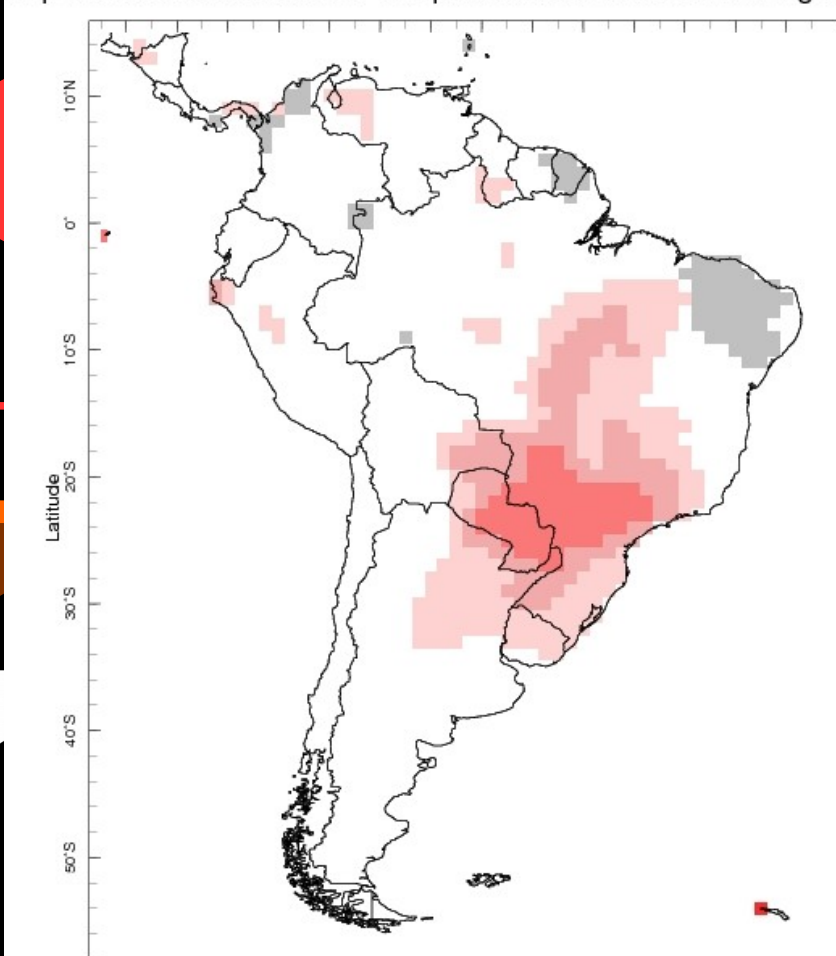
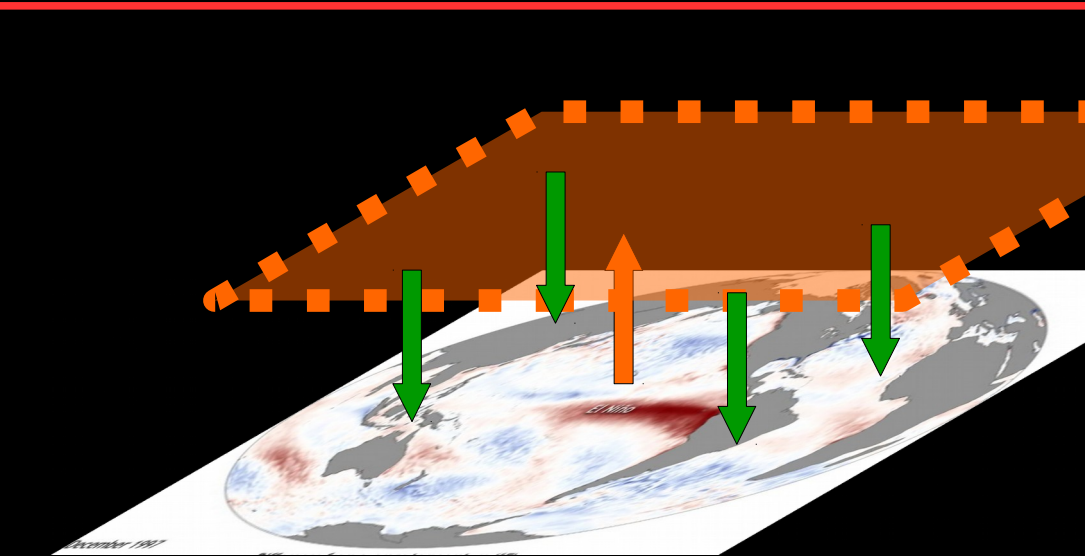
- De la variable
- Época del año
- Fenómenos
- ....







[http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Forecasts/NMME\\_Seasonal\\_Forecasts/Temperature\\_EI\\_B.html?hbox=hh%3A-90%3A-60%3A-30%3A-15%3A-0%3A-15%3A-30%3A-45%3A-60%3A-75%3A-90&hrow=hh%3A-10%3A-20%3A-30%3A-40%3A-50%3A-60%3A-70%3A-80%3A-90](http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Forecasts/NMME_Seasonal_Forecasts/Temperature_EI_B.html?hbox=hh%3A-90%3A-60%3A-30%3A-15%3A-0%3A-15%3A-30%3A-45%3A-60%3A-75%3A-90&hrow=hh%3A-10%3A-20%3A-30%3A-40%3A-50%3A-60%3A-70%3A-80%3A-90)



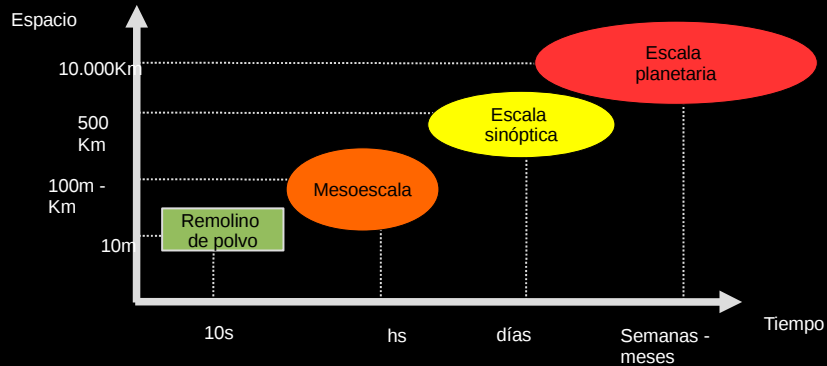
## Hasta ahora:

---

- Existen diversos fenómenos meteorológicos que afectan la observación astronómica
- Los distintos fenómenos están caracterizados por una escala espacio-temporal
- La predictabilidad depende del fenómeno y su escala asociada

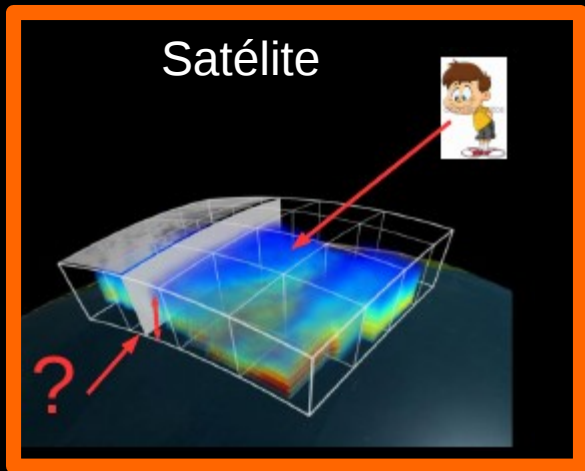
¿Cómo predecirlos?

---



# Mesoescala

minutos - Km



+

Monitoreo



+

Radar

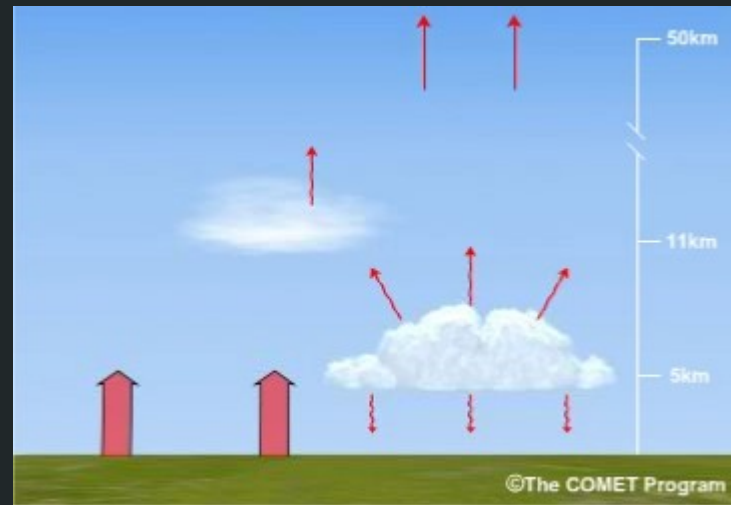


Un poco de satélites

---

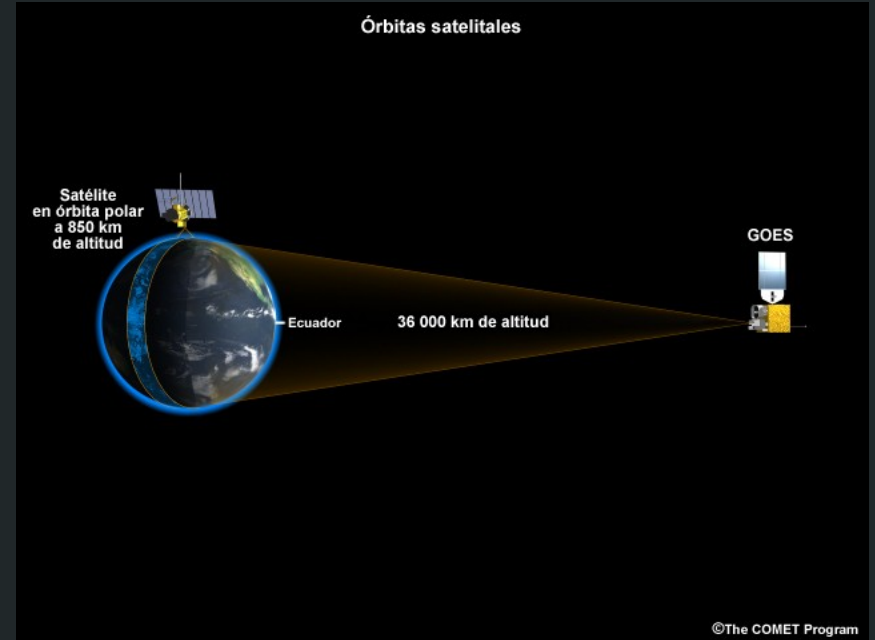
# ¿Cómo funcionan los satélites?

Los satélites detectan la energía en forma pasiva. Los satélites meteorológicos suelen detectar dos clases de energía provenientes de la superficie terrestre, las nubes y la atmósfera: la radiación visible (la luz solar reflejada) y la radiación infrarroja (por ejemplo: la energía térmica).



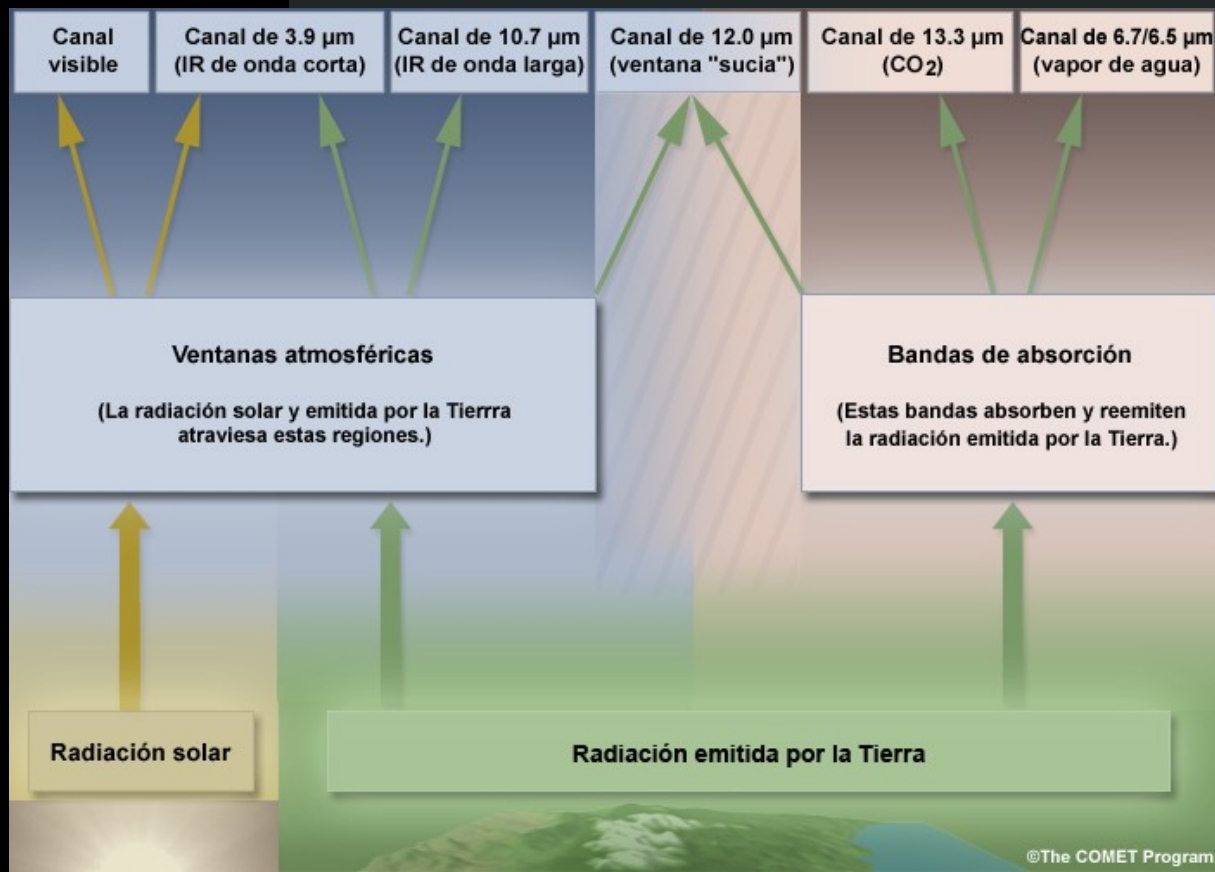
## Tipos de órbitas:

- Órbita Polar
- Órbita geoestacionaria



# Tipos de canales:

- Visible
- IR (infrarojo)
- Vapor de agua



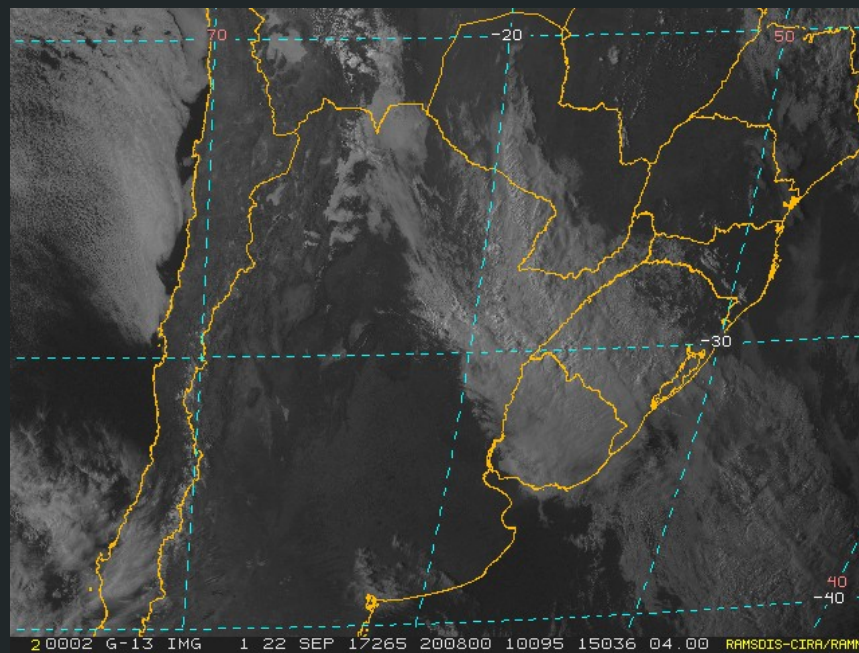


## Canal Visible:

El canal visible detecta la luz o radiación solar reflejada, de modo que solamente está disponible durante las horas del día.

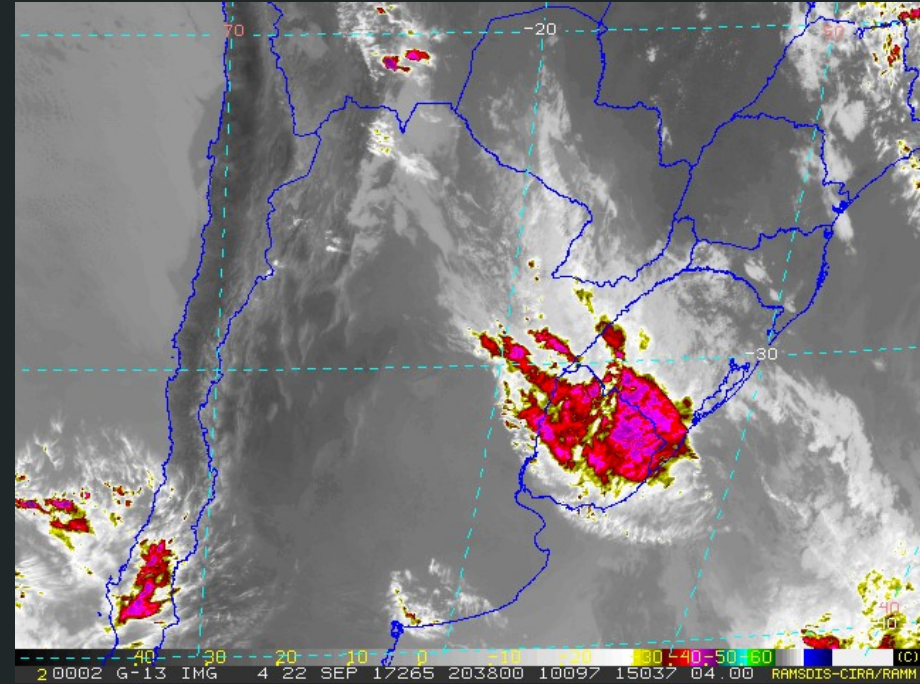
En las imágenes visibles, las nubes tienden a ser de un tono blanco más brillante que las imágenes infrarrojas.

La textura de las nubes se observa mejor durante el amanecer y el anochecer.



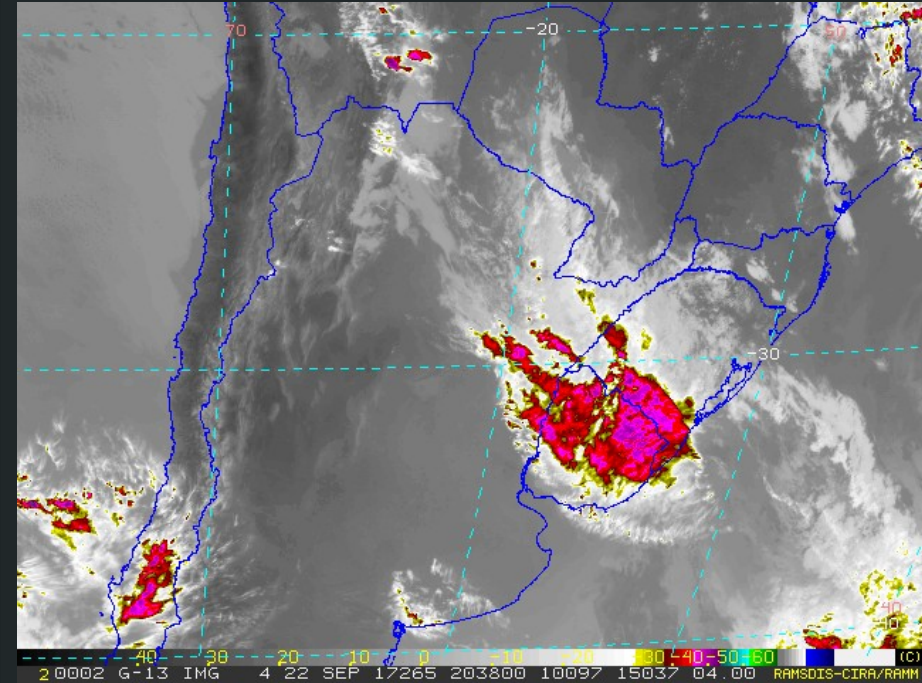
## Canal IR:

El canal infrarrojo detecta la radiación térmica y brinda información sobre la temperatura. El canal infrarrojo está disponible las 24 horas del día. Es común colorear las imágenes satelitales infrarrojas para resaltar las diferentes temperaturas de los topos nubosos.



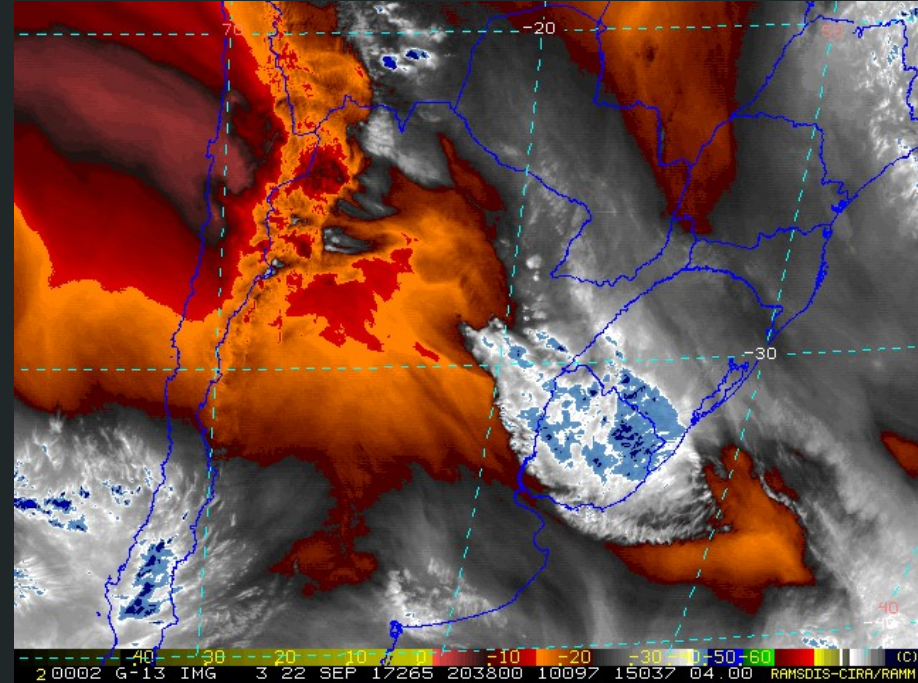
## Canal IR:

Cuando no hay nubes, las imágenes infrarrojas del satélite proporcionan información sobre la temperatura de la superficie. Podemos utilizar la información de temperatura del canal infrarrojo para estimar la altura de los topos nubosos.



## Canal vapor de agua:

El canal de vapor de agua detecta la radiación emitida por las nubes altas y el vapor de agua de nivel superior. Esta imagen se utiliza para definir patrones de flujo de nivel superior, circulaciones en altura y ondas.



¿Qué está pasando ahora?

---

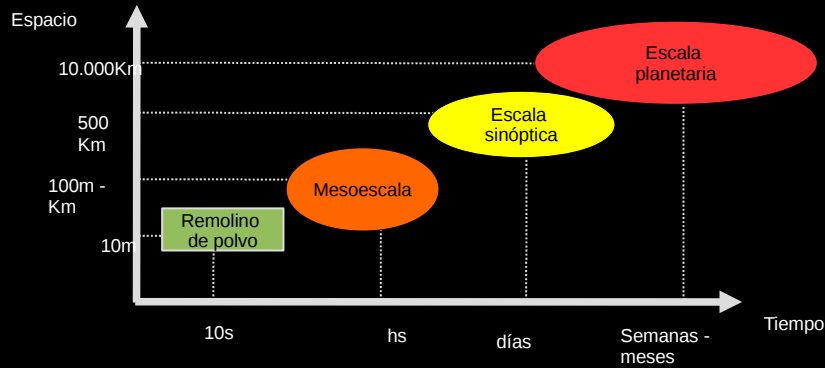
Rammb

INUMET

SMN - Argentina

¿Qué pasará a futuro?

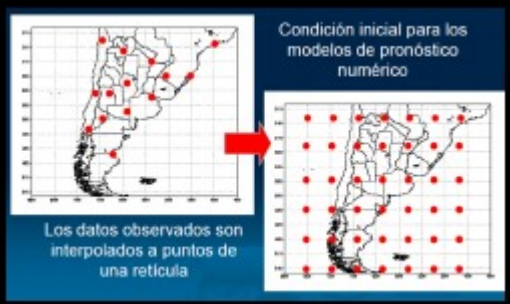
---



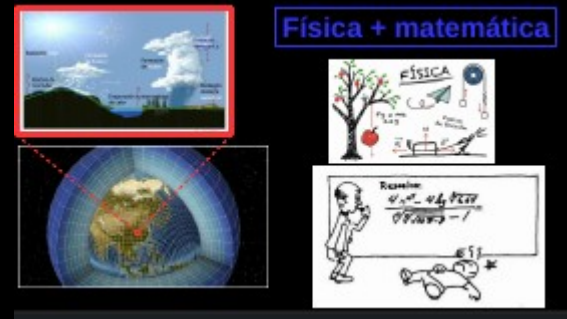
**Escala sinóptica**

Días – 1000:2000 Km

## Observaciones



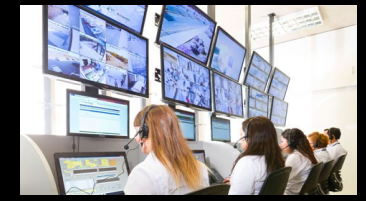
## Modelos

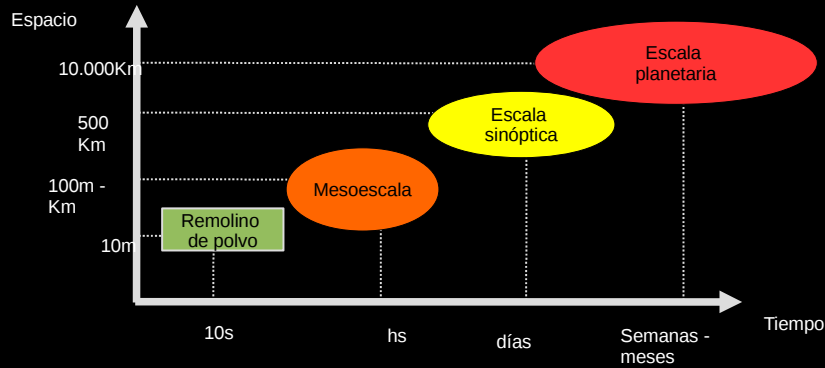


**Supercomputador**



**Solución**



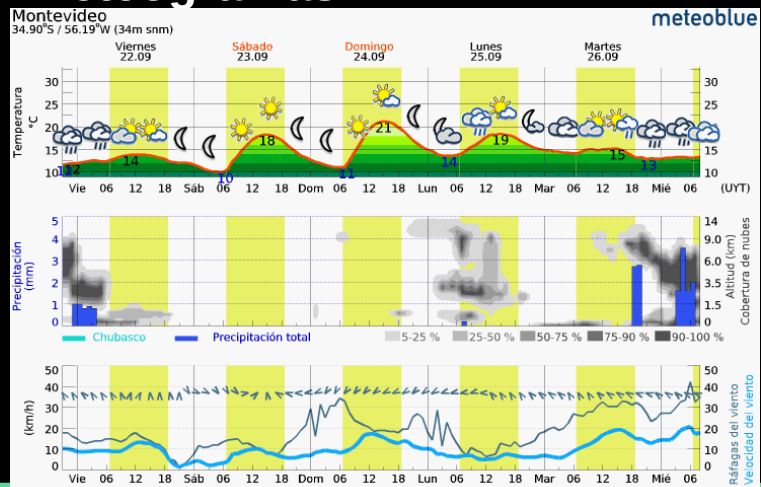


**Escala sinóptica**

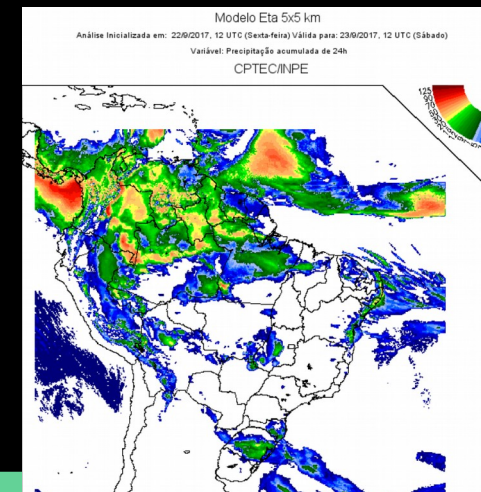
Días – 1000:2000 Km

## Modelos

### Meteogramas



### Mapas





# Meteogramas

---

Windy

CPTEC - Brasil

INUMET

Meteoblue

# Mapas

---

Windy

CPTEC - Brasil

INUMET

GFS

Pronósticos para obs. astronómicas

---

[https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/seeing/montevideo\\_uruguay\\_3441575](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/seeing/montevideo_uruguay_3441575)

- Previsión
- Especial
- Air
- Agro
- Nieve
- Previsión térmica
- Stueve & Sounding
- Cross-section
- Trajectory
- Calidad del aire
- Multimodel ensemble
- Mar/Surf
- Astronomical seeing

# Astronomical seeing Montevideo

Departamento de Montevideo, Uruguay, 34.9°S 56.19°O 34m s.n.m.



Vista de previsión limitada a 3 días

**point+** Usted puede suscribirse a point+ para ampliar la visión de la previsión sin publicidad durante 7 días. [Aprenda más](#)

- where2go
- myMap
- Previsión estacional
- Archivo / Clima
- history+
- Productos
- Widget
- Noticias
- Comentarios

Hour (GMT-03)	Clouds			Seeing			Jet stream	Bad Layers			Ground		Celestial bodies	
	Low	Mid	High	arc sec.	Index 1	Index 2		Bot (km)	Top (km)	K/100m	Temp	rel. hum.		
Wed 2018-09-12														
09:24	9	0	55	100	1.04	4	3	34 m/s	00.2	02.0	0.8 K	13°C	78%	-MV-----
10	0	55	100	1.04	4	3	34 m/s	00.2	02.0	0.8 K	15°C	78%	LMV-J---	
11	0	0	83	0.85	5	4	34 m/s	00.6	02.0	0.8 K	16°C	73%	LMV-J---	
12	0	17	56	1.10	5	4	33 m/s	00.6	02.0	0.8 K	17°C	69%	LMV-J---	
13	0	60	54	0.86	5	4	33 m/s	01.1	02.0	0.9 K	18°C	68%	LMV-JS--P	
14	7	28	18	0.86	5	4	32 m/s	01.0	02.0	0.9 K	18°C	68%	LMV-JS--P	
15	70	100	26	0.88	5	4	32 m/s	01.0	02.0	0.9 K	18°C	70%	LMVMJS--P	
16	85	100	93	0.89	5	4	31 m/s	03.7	04.3	0.6 K	18°C	75%	LMVMJS--P	
17	100	100	97	1.00	4	3	32 m/s	03.1	04.3	0.5 K	17°C	75%	LMVMJS--P	
18:33	18	100	100	60	1.33	5	4	32 m/s	03.1	03.7	0.8 K	17°C	70%	L-VMJS--P
19	87	100	100	1.22	5	3	32 m/s	03.1	03.7	0.7 K	16°C	69%	L-VMJS--NP	
20	97	100	97	1.18	4	3	33 m/s	03.1	04.3	0.6 K	15°C	68%	L-VMJS--NP	
21	50	50	85	1.35	4	3	34 m/s	02.6	04.3	0.5 K	15°C	67%	L-VMJS--NP	

# Sitios web

## Satelites:

- <http://rammb.cira.colostate.edu/ramsdisk/online/rmtc.asp>
- <http://www.meteorologia.com.uy>
- <http://www.smn.gov.ar/vmsr/principal.php>

## Modelos:

- <http://www.meteorologia.com.uy>
- <https://www.meteoblue.com>
- <http://previsao numerica.cptec.inpe.br>
- <https://earth.nullschool.net>
- <http://wxmaps.org/fcst.php>

# Preguntas...

---

Santiago de Mello → **demello.santiago@gmail.com**

Setiembre de 2018  
Departamento de Ciencias de la Atmósfera  
Facultad de Ciencias - UdelaR