

# RADAR METEOROLOGICO EEA INTA ANGUIL

Fundación Chadileuvú

10 marzo 2016



Lic. Yanina Bellini  
Mg. Data Mining

Ing. Agr. Laura Belmonte  
Mg. Cs. Agrarias

# Red de radares meteorológicos de INTA

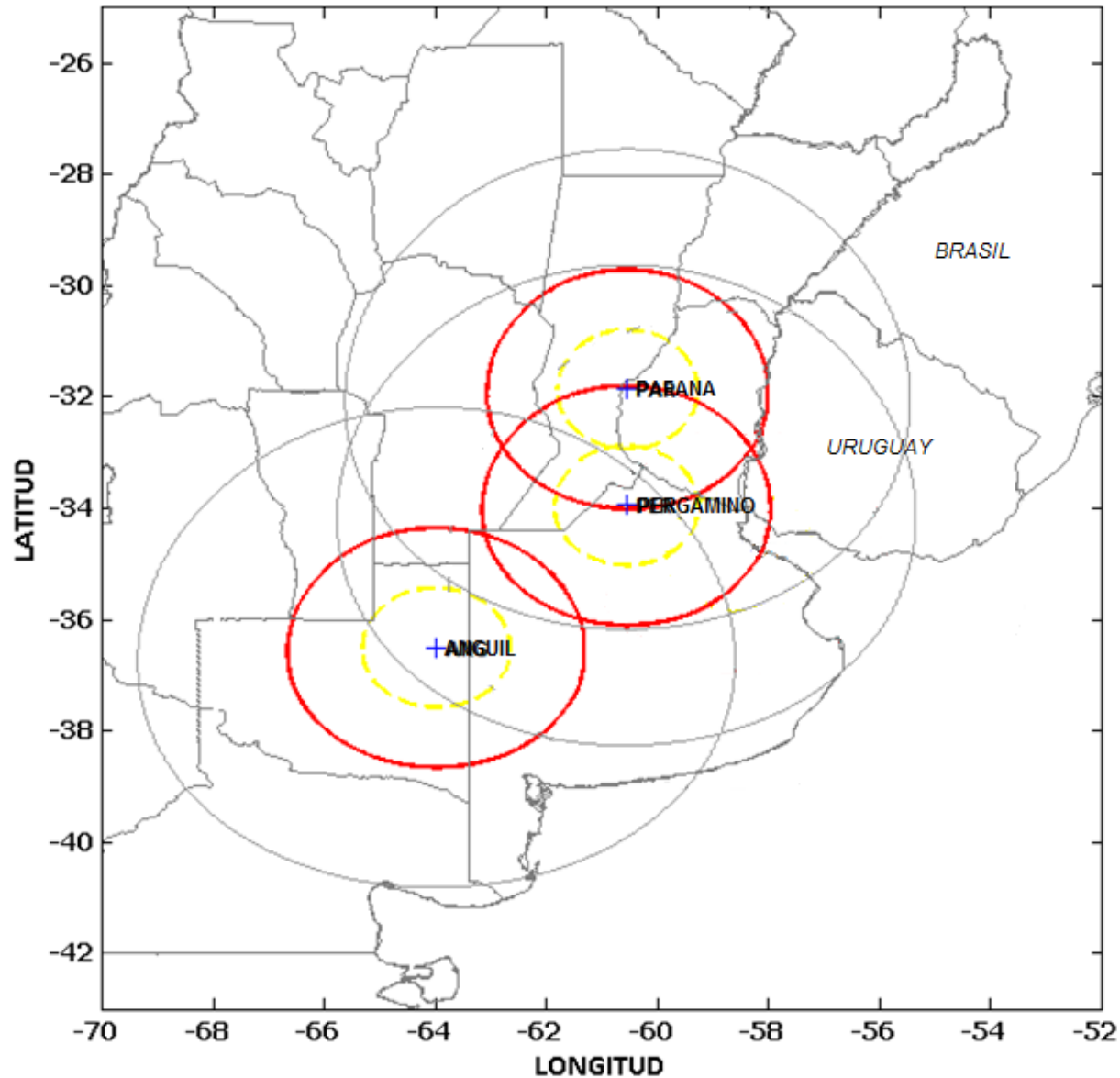
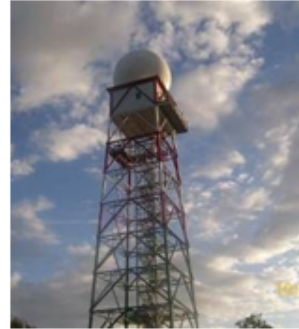
Pergamino  
Gematronic  
METEOR 360 C



Anguil  
Gematronic  
METEOR 500 CDP



Paraná  
Gematronic  
METEOR 500 CDP



- 120 km
- 240 km
- 480 km



# Información aportada por radares

Avisos de tormenta.

Mejora en la capacidad de pronóstico de corto plazo y diagnóstico del tiempo en cuanto a la previsión de lluvias

Mejora en el conocimiento de la evolución del balance hídrico.

Aumento de la capacidad de generar alertas tempranas de tormentas severas.

Mejora en la estimación de la precipitación y su distribución espacial.

Identificación de áreas afectadas por granizo.



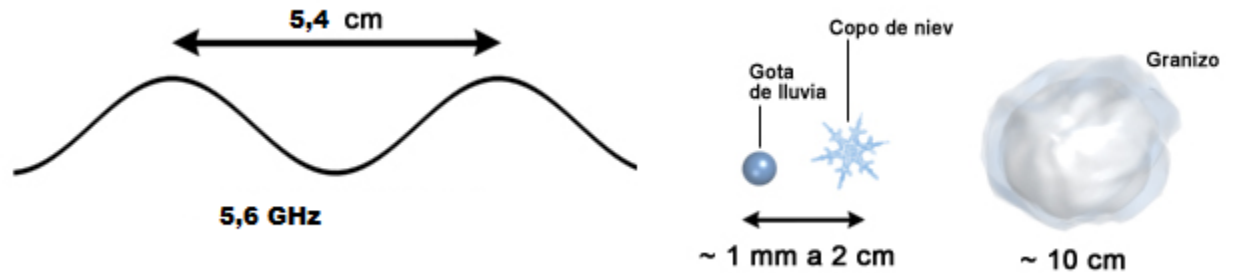
 Pulso saliente

 Energía devuelta

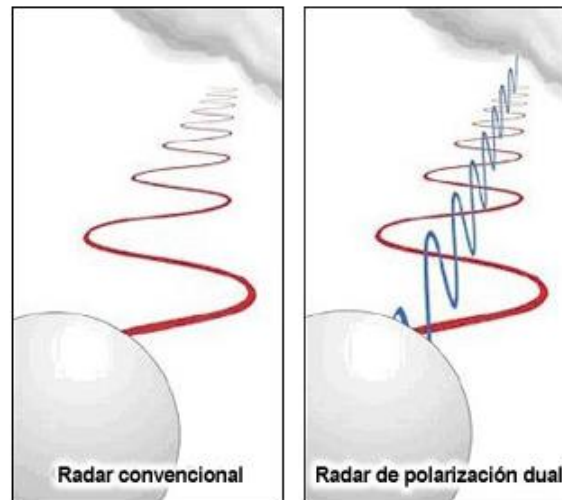
©The COMET Program

# Características radar EEA Anguil

- Banda C

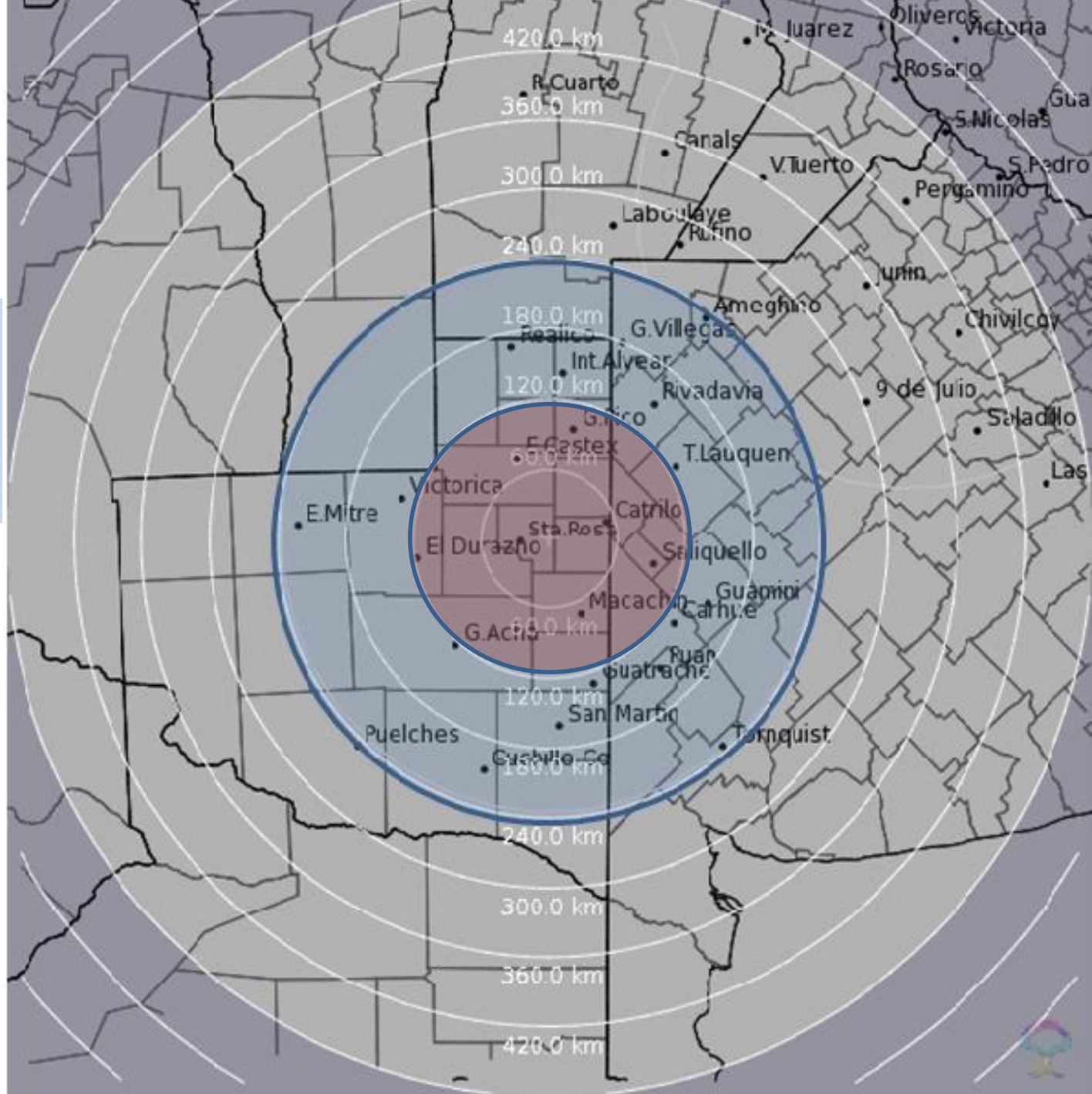


- Dual Pol



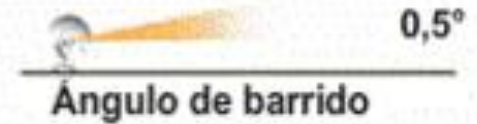
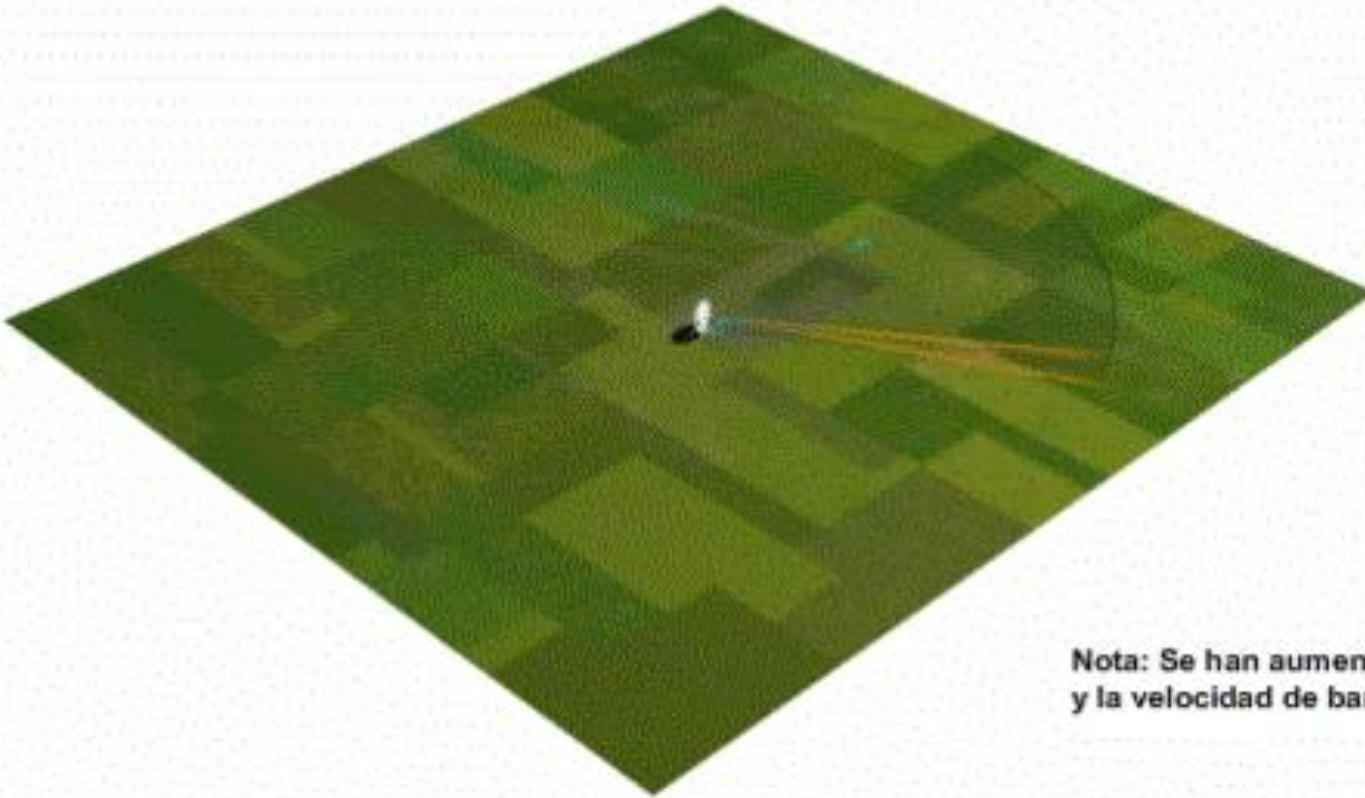


# Radios de acción



# Configuración

## Patrón de barrido del radar



**Nota:** Se han aumentado el ángulo de elevación y la velocidad de barrido para mostrar mayor detalle.

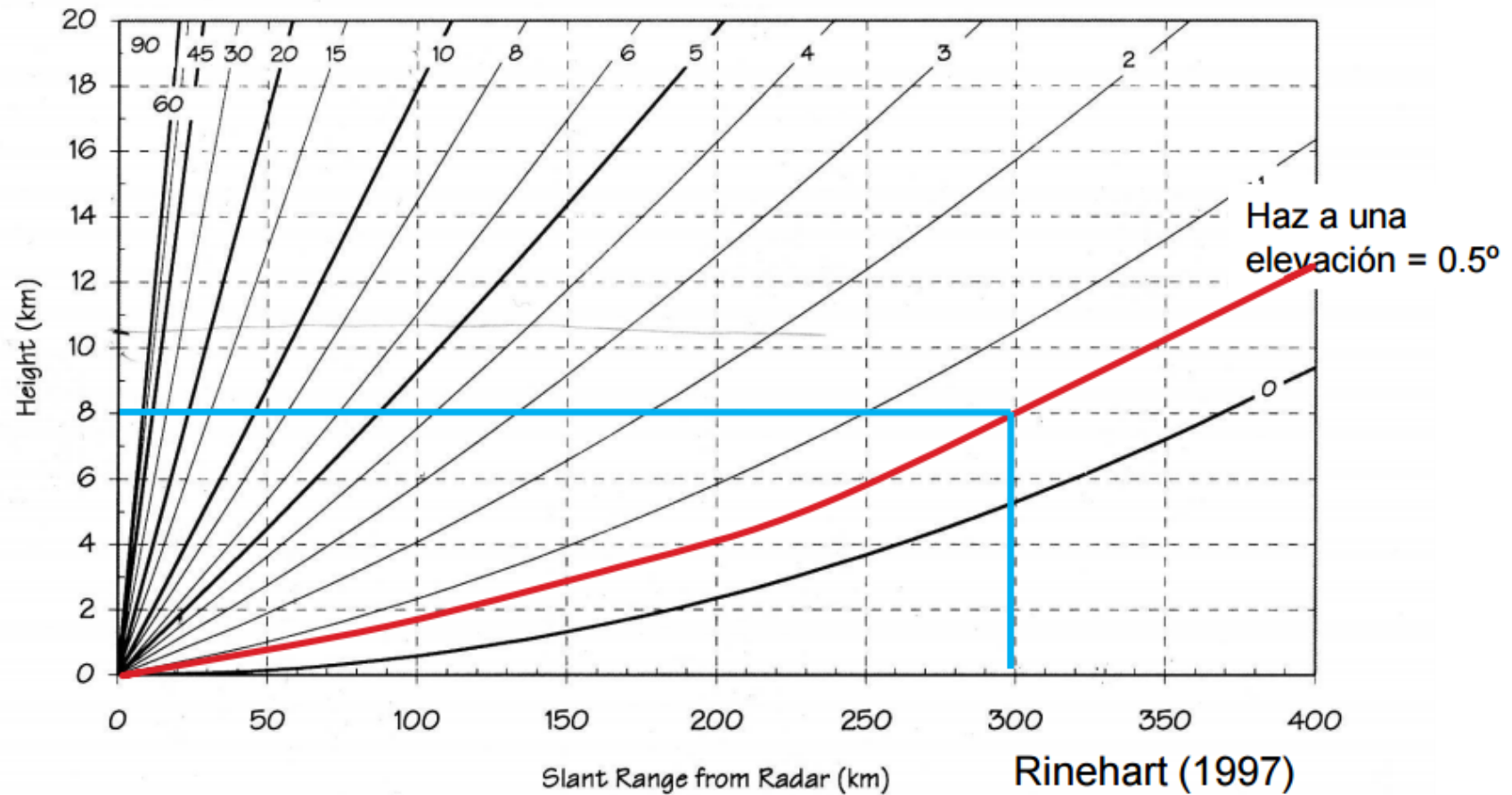
©The COMET Program

Configuración de barrido

10 minutos - 144 adquisiciones/día

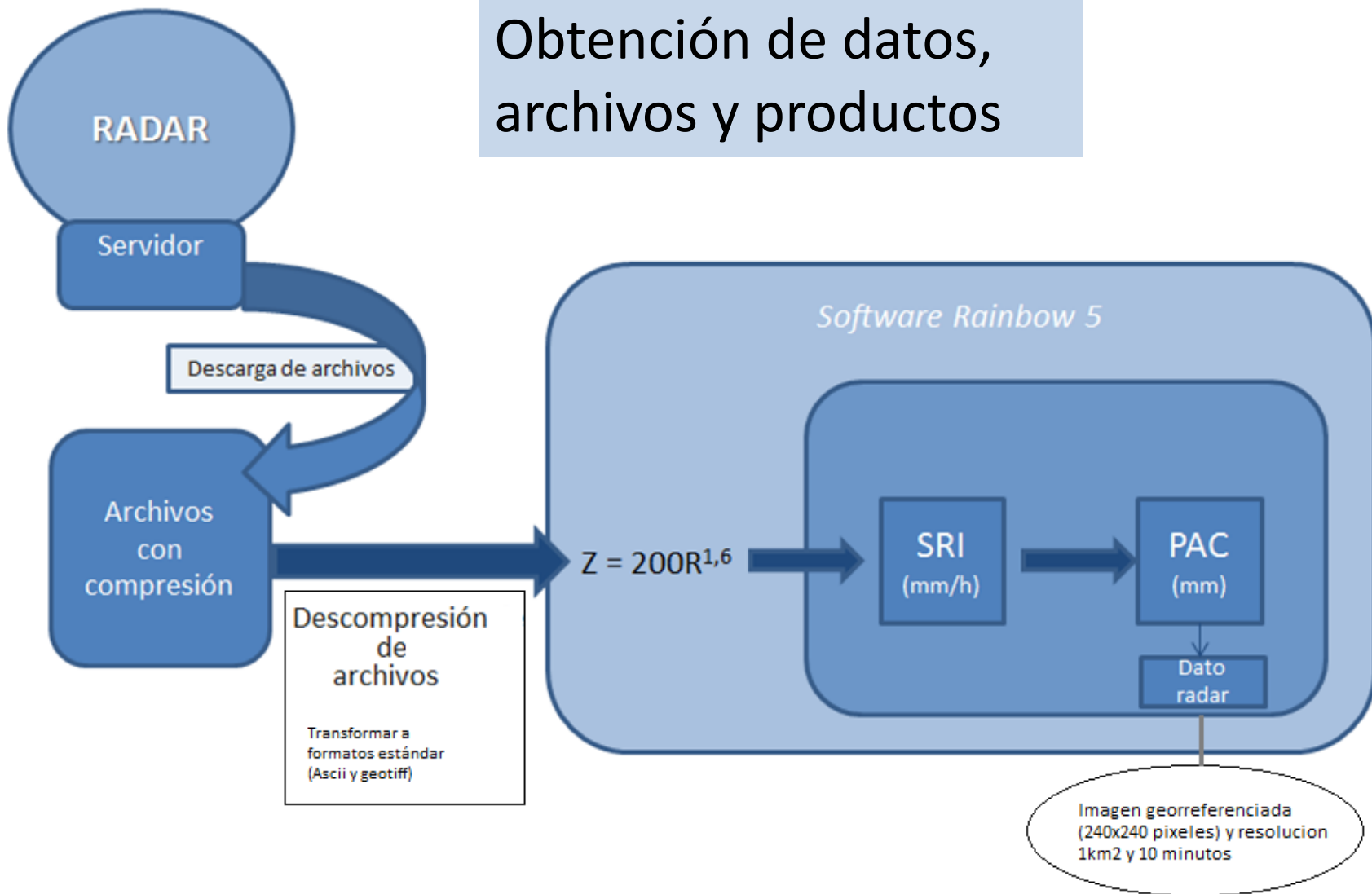
El escaneo volumétrico de RM, fue configurado con giros a 360° horizontal, iniciando con elevación a 0,5° hasta 15,1° en un total de 12 ángulos.

# Diagrama de altura y distancia del radar para diferentes ángulos de elevación



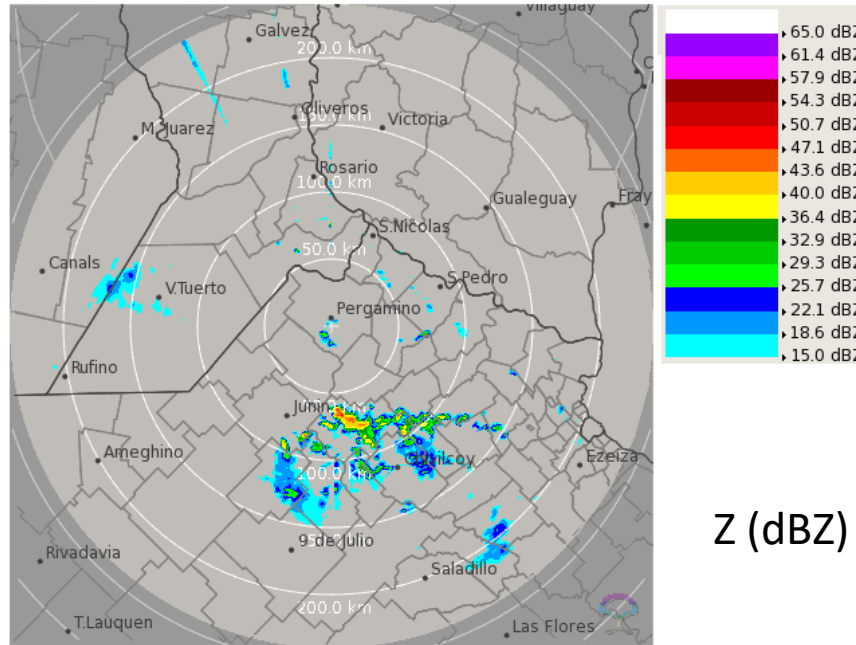


# Obtención de datos, archivos y productos

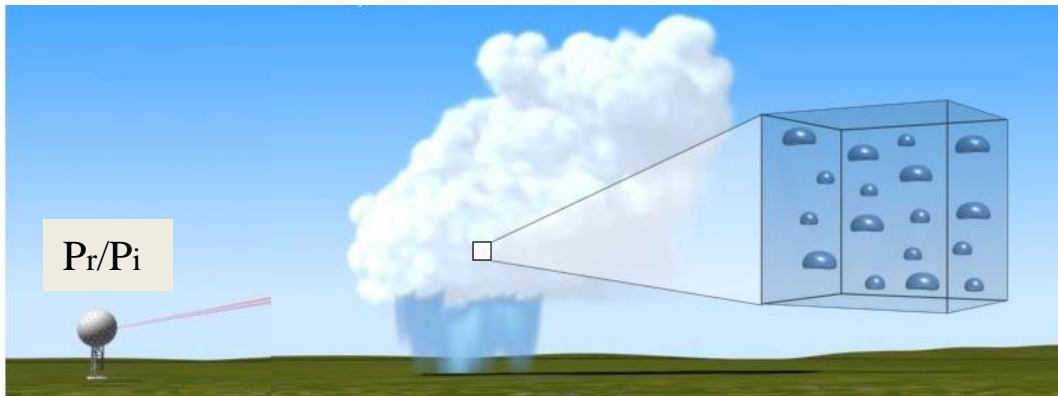


# Reflectividad

La variable “mas cruda” representada en las imágenes del radar



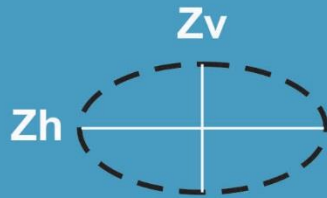
$$Z \text{ (dBZ)} = \log z \text{ (mm}^6\text{/m}^3\text{)}$$



$$Z = \sum_{i=1}^N D_i^6$$

Z= Reflectividad

# Medidas polarimétricas



Orientado horizontalmente

$$ZDR = Z_h - Z_v > 0$$

$$KDP = Z_h - Z_v > 0$$

$$Rho_{HV} < 1$$

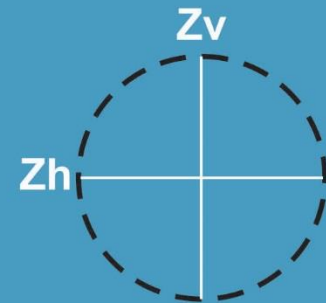


Orientado verticalmente

$$ZDR = Z_h - Z_v < 0$$

$$KDP = Z_h - Z_v < 0$$

$$Rho_{HV} < 1$$



Forma esférica

$$ZDR = Z_h - Z_v \sim 0$$

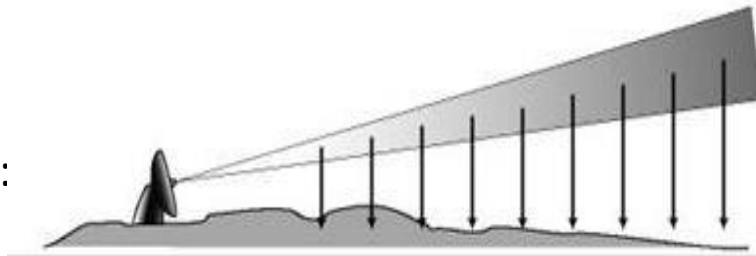
$$KDP = Z_h - Z_v \sim 0$$

$$Rho_{HV} \sim 1$$

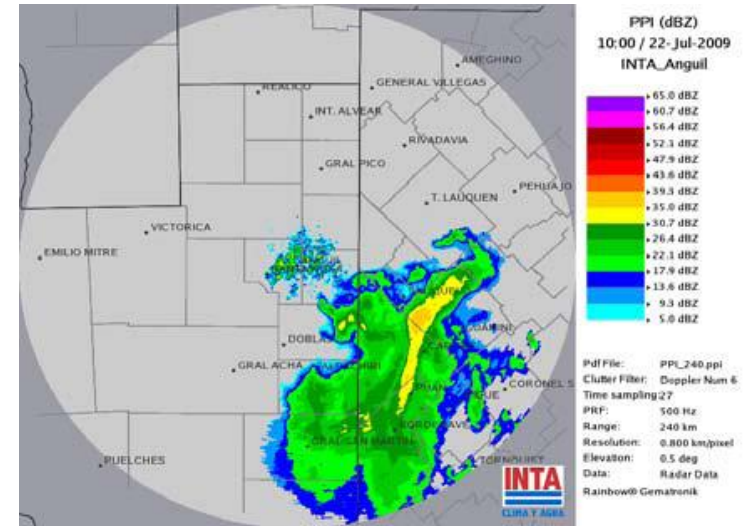
1. Reflectividad diferencial (ZDR)
2. Coeficiente de correlación polarimétrica (RhoHV)
3. Desplazamiento de fase diferencial (PhiDP)
4. Desplazamiento de fase diferencial específica (KDP)

# Formas de representación

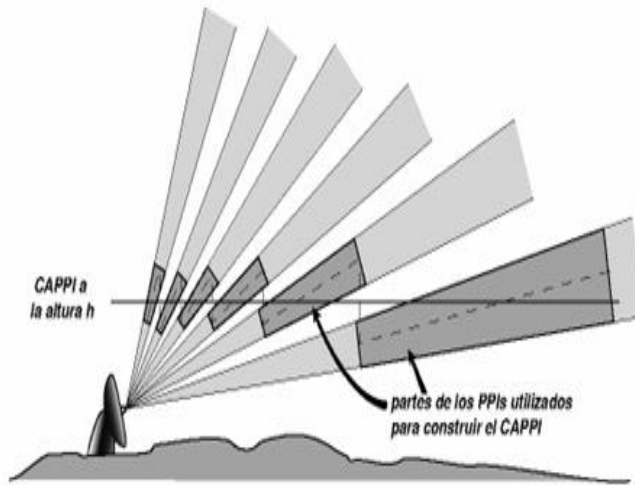
## REFLECTIVIDAD:



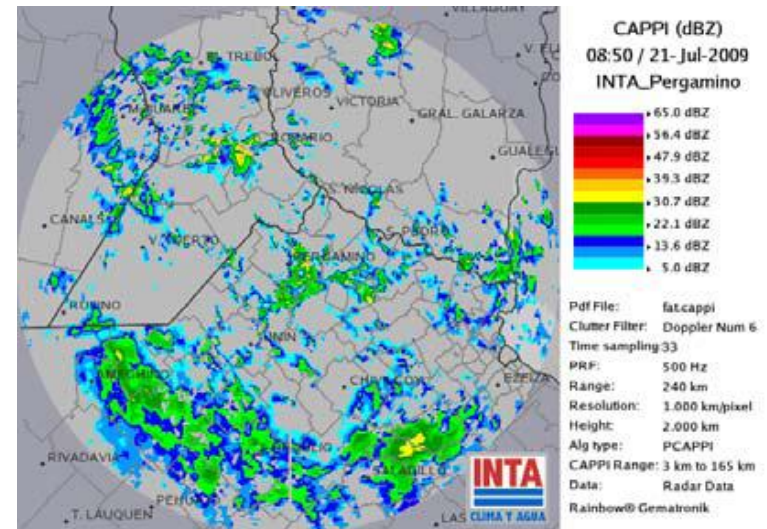
PPI



- PPI
- MAX
- CAPPI
- ECHO TOP



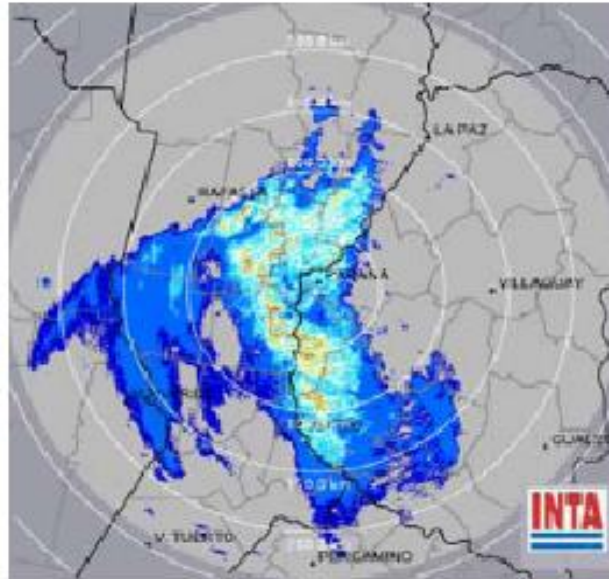
CAPPI



# Productos

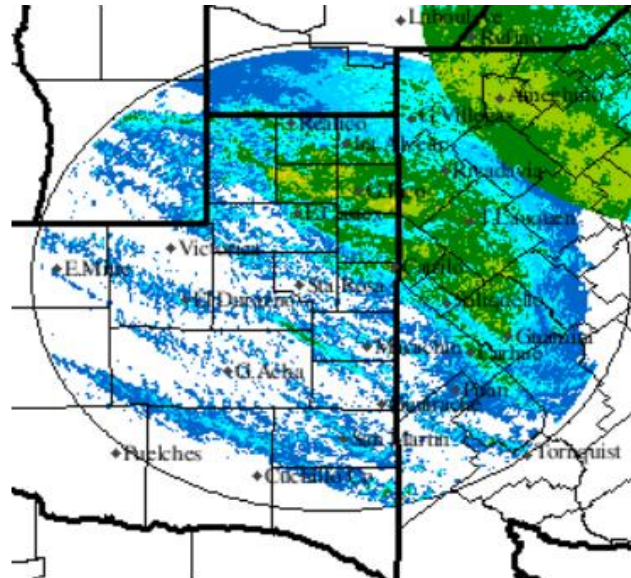
## HIDROLOGICOS:

- SRI
- PAC
- VIL
- ZHAIL



*Intensidad de lluvia  
(mm/h) en el radar  
de Paraná*

SRI



*Precipitación  
acumulada (mm/día)  
radar Anguil*

PAC



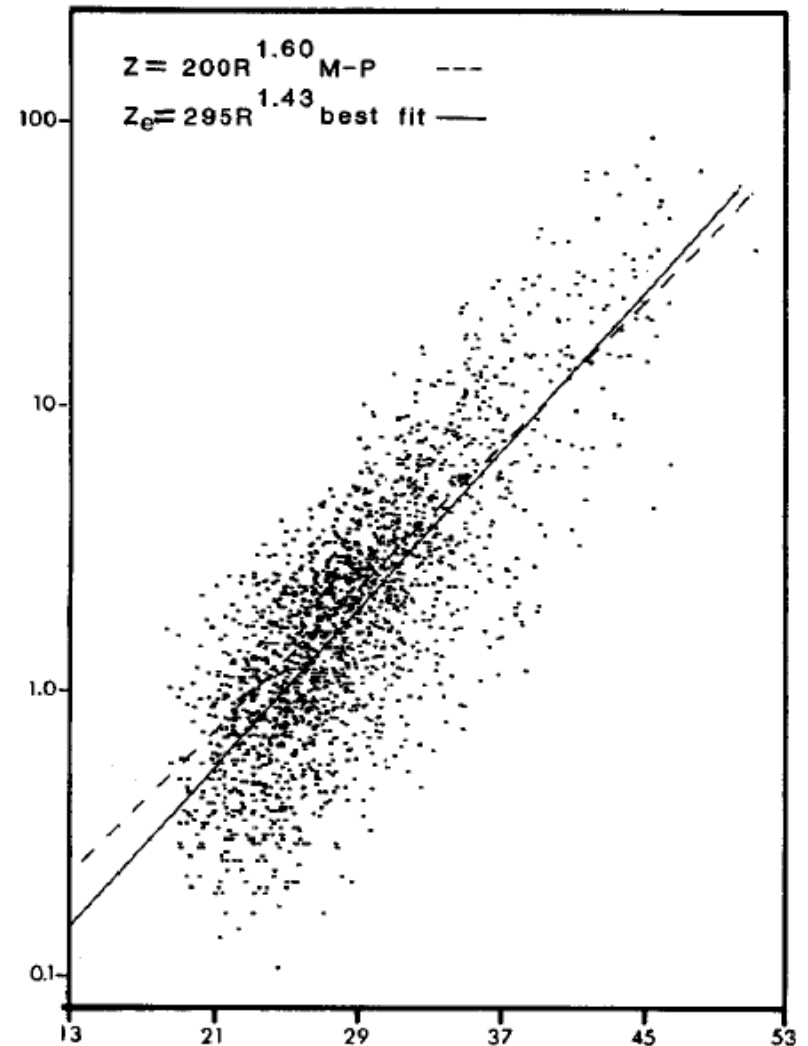
# Estimación de la precipitación

## Relación Z-R

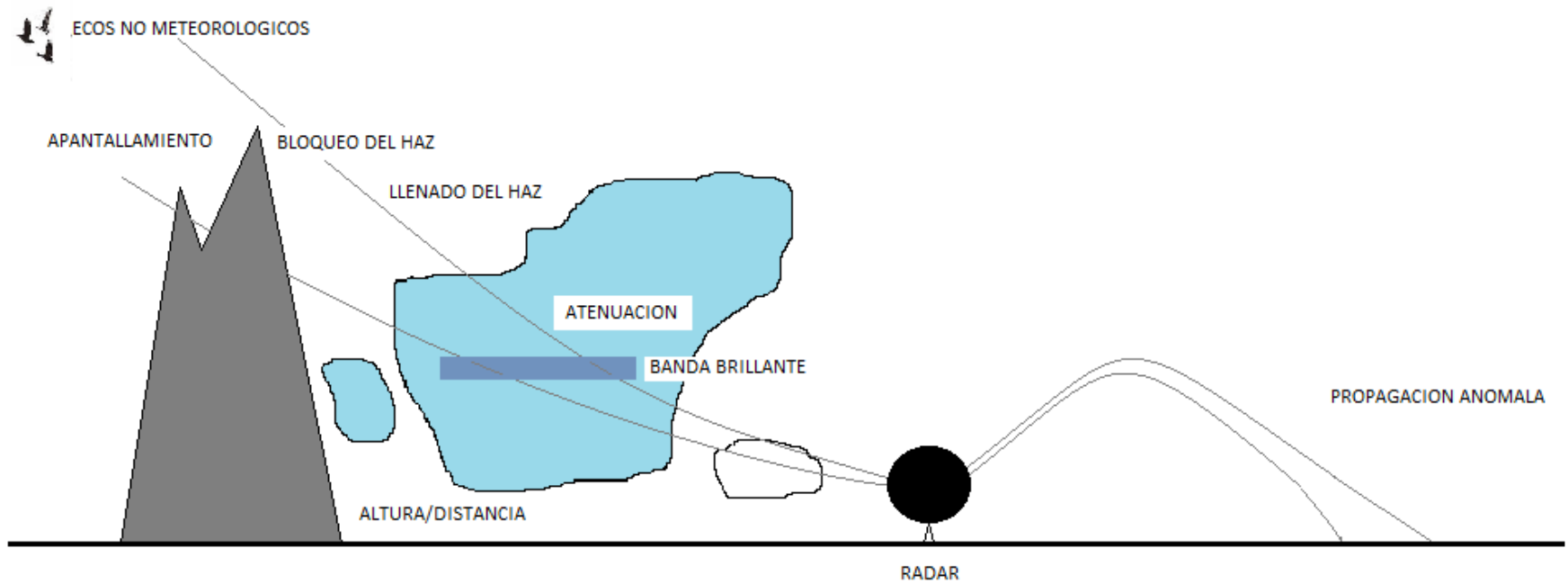
R= Tasa de precipitación

Z= Reflectividad

$$Z = a R^b$$



# Fuentes de error



# Maestría en Explotación de Datos y Gestión del Conocimiento

## ¿Por qué granizo?

Fenómeno meteorológico capaz de infligir cuantiosos daños en edificios, cosechas.

Debido a la reducida extensión espacial y temporal de las tormentas de granizo, detectar su ocurrencia en superficie es una tarea difícil y costosa.

## ¿Por qué radar?

Sensor remoto.

Abarca una gran superficie.

Con una resolución uniforme en tiempo y espacio.

Flujo de información de 17 Gb de datos diarios aproximadamente.

## ¿Por qué Data Mining?

Exploración y análisis de grandes volúmenes de datos

Para descubrir reglas y patrones que resulten útiles y comprensibles al usuario

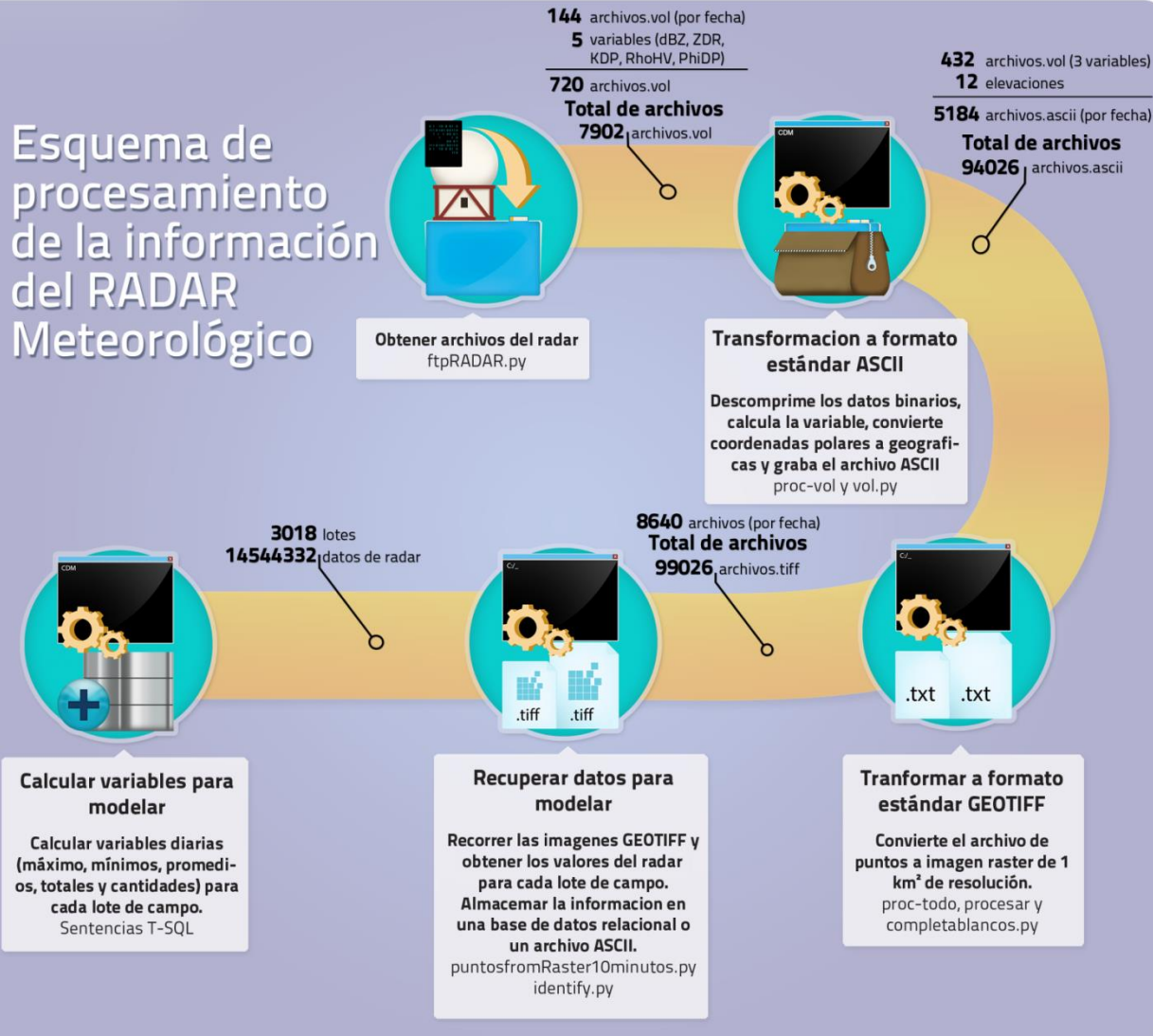
Funciona con datos observacionales.

### Objetivo

**Desarrollo de un modelo de estimación de ocurrencia de granizo en superficie y daño en cultivos** ajustado a la región que comprende el este de La Pampa, sur de Córdoba y oeste de Buenos Aires, por medio de técnicas de **Data Mining**, tomando como base los **datos generados por el radar meteorológico de la EEA Anguil**.

# Metodología

## Esquema de procesamiento de la información del RADAR Meteorológico

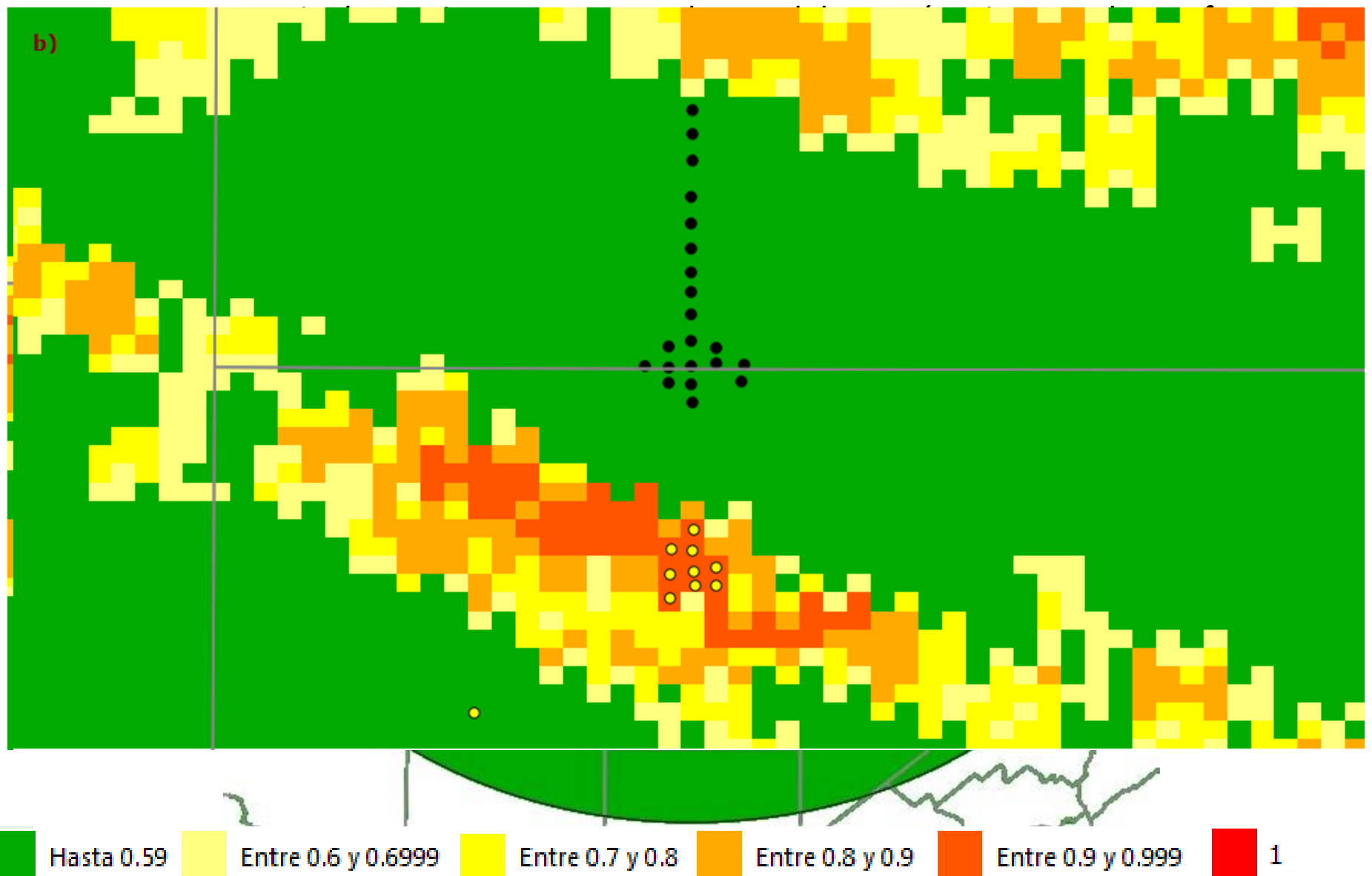


# Metodología

- **Gene Expression Programming (DM)**
- **Aprendizaje supervisado:**
  - **Conjunto de datos que unifica los datos del radar con los datos de campo.**
  - **Se divide el conjunto en dos: 70% entrenamiento y 30% testing.**
  - **Se mide cuanto se equivoca el modelo en clasificar los casos de testing.**
  - **Se prueban diferentes set de datos con diferentes variables de acuerdo a los antecedentes.**

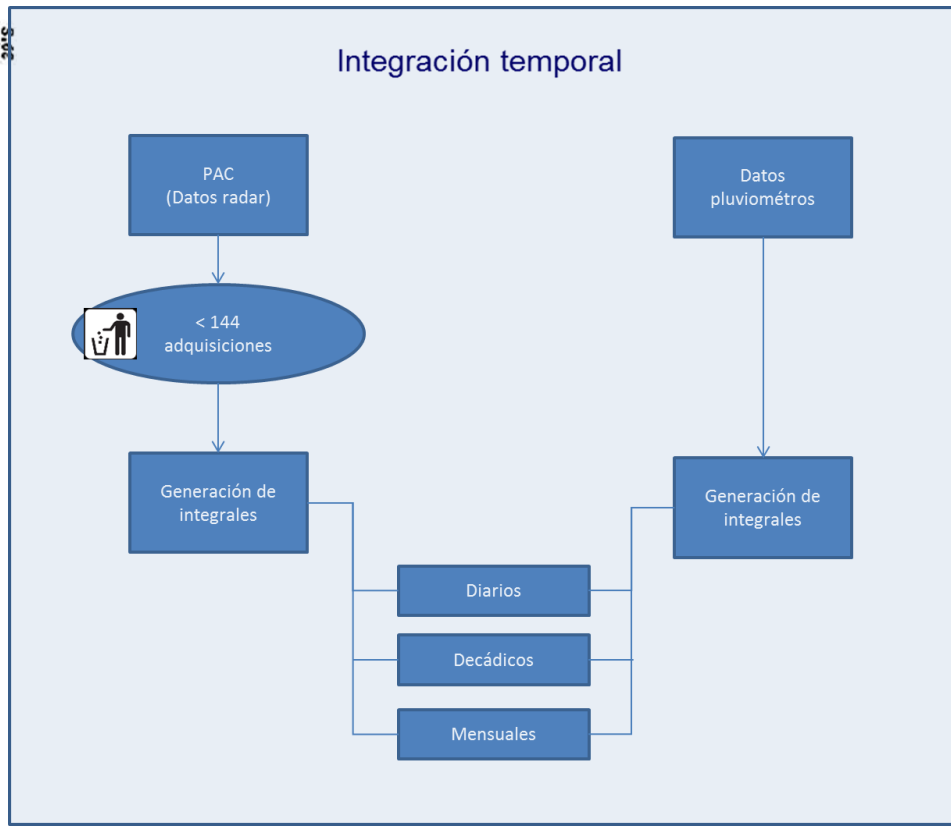
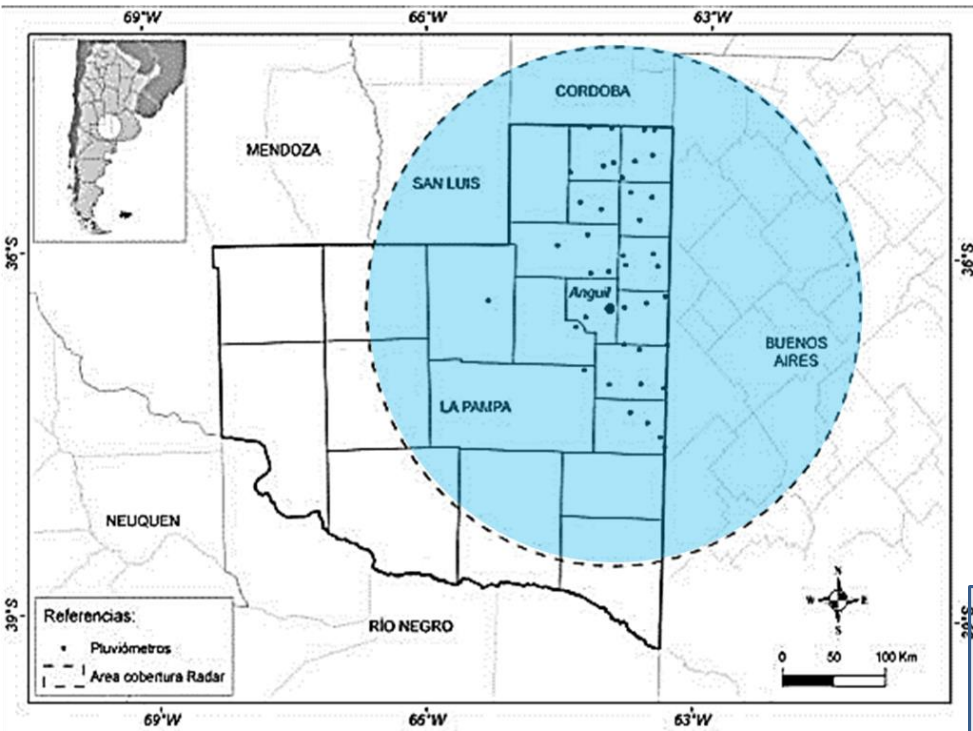


# Resultados



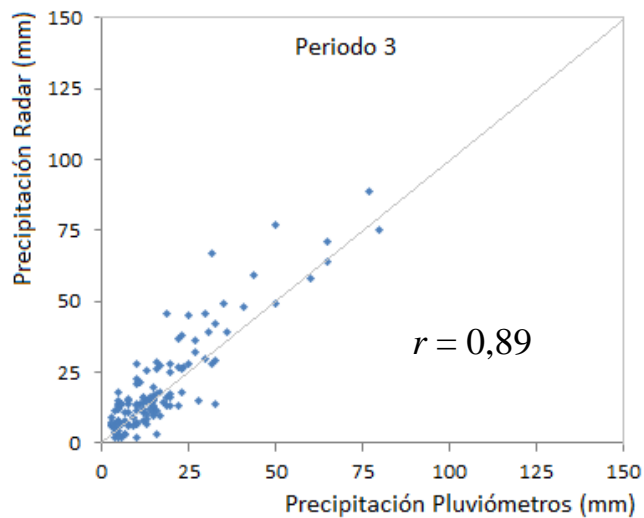
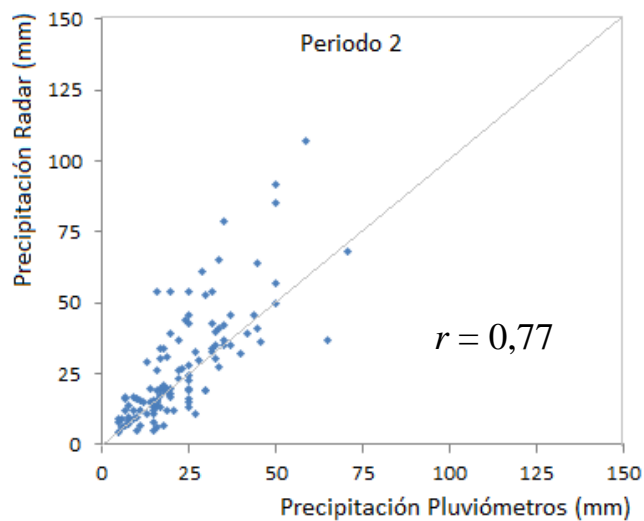
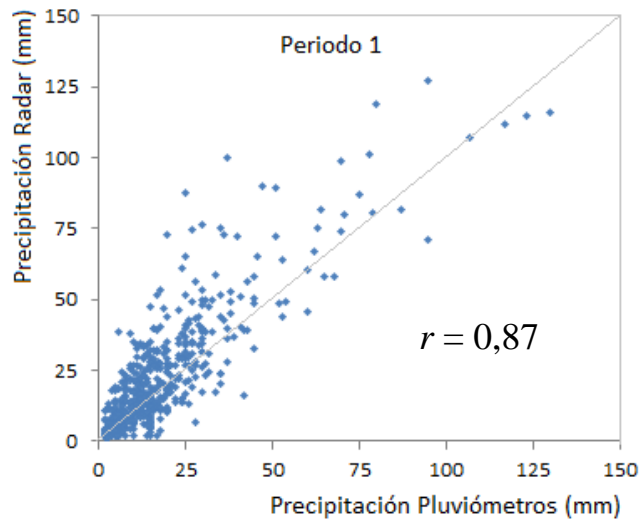
## Estimación de PP: Evaluación y desarrollo de productos para la toma de decisiones en planificación agropecuaria

- 1. Evaluar la precisión en la estimación de la PP de radar en relación al dato medido por pluviómetros.
- 2. Aplicar una corrección meteorológica a los valores estimados por radar.
- 3. desarrollar una metodología basada en la estimación de PP a partir de radar e información complementaria, que establezca indicadores a escala regional.



# RESULTADOS

## Representación de los pares de valores pixel radar-pluviómetros



Periodo	BIAS	$\beta_0$	$\beta_1$	$R^2$
1	0,26	3,74	1,06	0,74
2	0,19	1,12	1,13	0,59
3	0,17	1,05	1,9	0,89

## Principales Conclusiones:

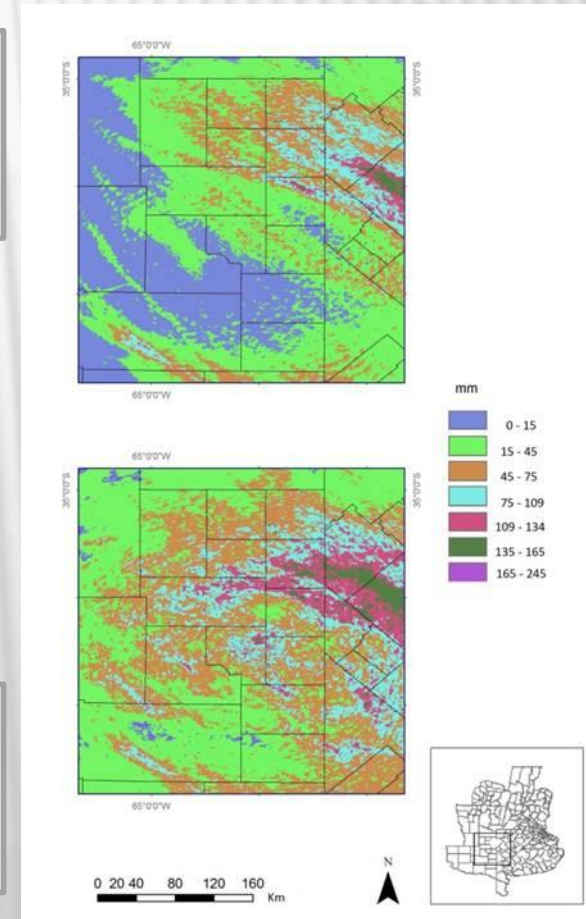
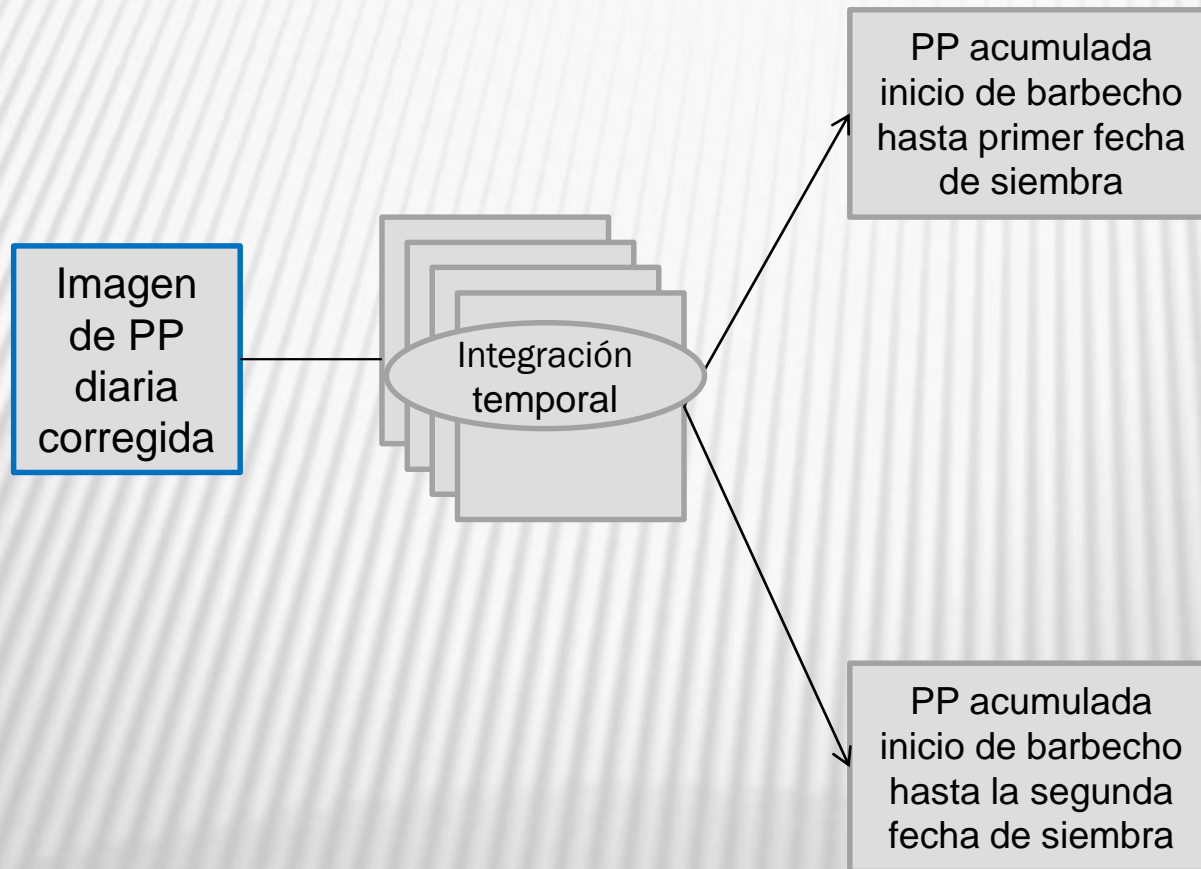
Las relaciones halladas entre datos de RM y lluvia medida en superficie, revelaron en principio la capacidad del RM para representar la **distribución espacial de las PP**.

Se verificó una **tendencia a la sobreestimación** de la cantidad de lluvia de manera sistemática.

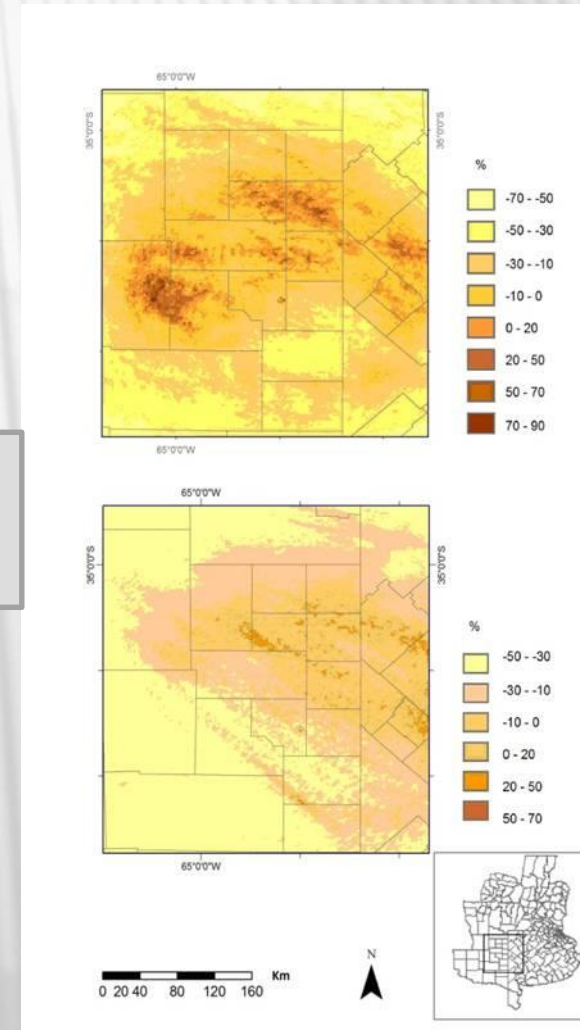
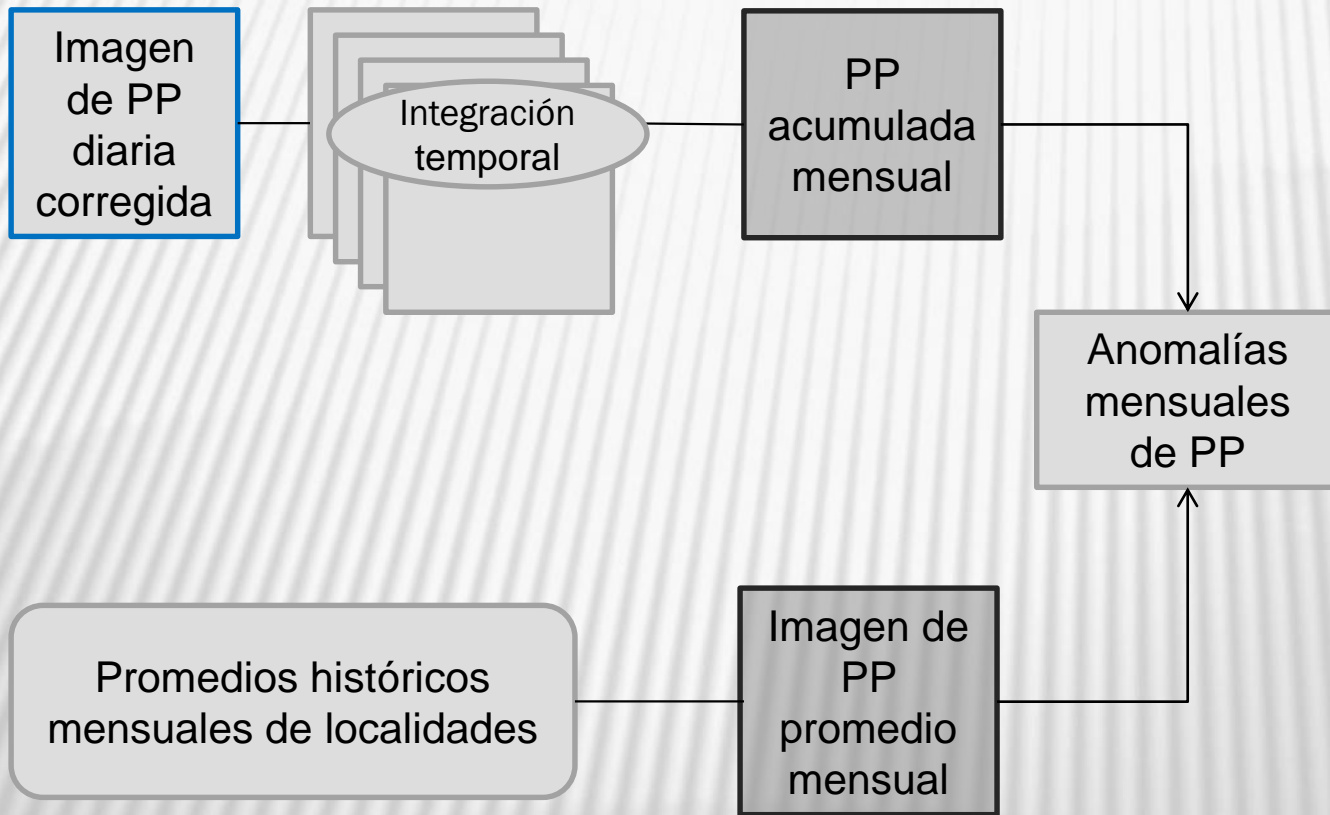
Se puso en evidencia la existencia de **diversos factores que interfieren** el proceso de estimación de radar.



# PP acumulada durante época de barbecho de cultivos regionales

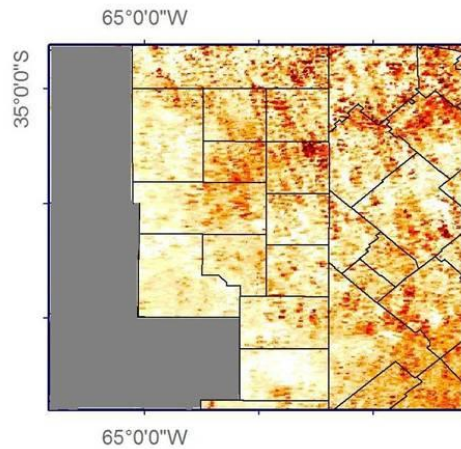


# Anomalías mensuales de PP

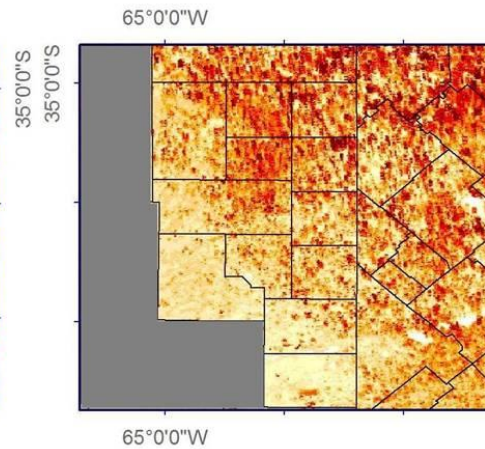


# Reservas de agua en el suelo durante el ciclo productivo de cultivos regionales

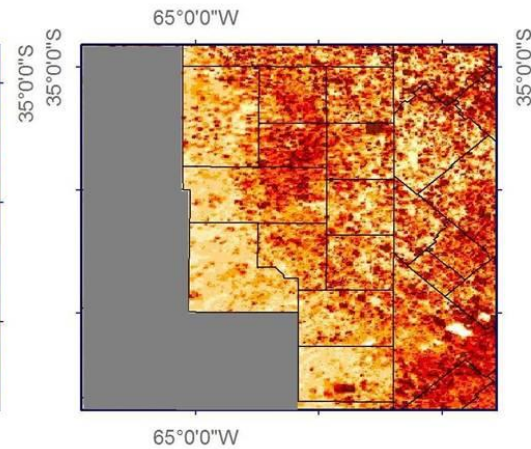
PRIMERA DECADA



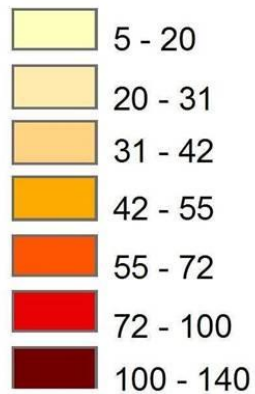
SEGUNDA DECADA



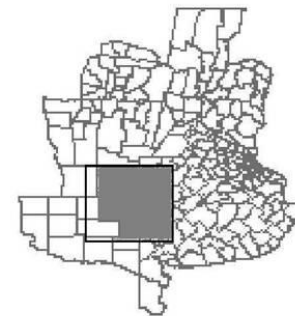
TERCERA DECADA



mm



0 40 80 160 240 320 Km



# Convenio Facultad de Ingeniería UNLPam

## Objetivo:

Generar una arquitectura de procesamiento de datos que permita:

1. Analizar los datos recolectados por el radar en el momento mismo de su recolección.
2. Emitir alertas sobre el funcionamiento del radar a partir de ese análisis.
3. Emitir alertas sobre condiciones climáticas a partir de ese análisis.
4. Generar un repositorio de grandes datos para:
  1. Alimentar una memoria organizacional.
  2. Poner a disposición de los interesados la información del radar.
  3. Generar nuevos productos propios.

## En la web

1. <http://radar.inta.gov.ar/>
2. <https://github.com/INTA-Radar>
3. <http://rian.inta.gov.ar/daniogranizo>