



Río Cuarto Abril de 2010

# **EFFECTO AMBIENTAL SOBRE LA PRODUCCIÓN POTENCIAL DE MAIZ EN LA CAMPAÑA 2008-2009 / 2009-2010 EN RIO CUARTO (Cba)**

**Ing. Agr. MBA Claudio R. Ochoa**

**Ing. Agr. MsC Mauro E. Uberto**

# 1. Objetivos

## 1.1. Objetivo General

**Analizar el efecto de variables ambientales sobre la producción de Maíz y sus probables limitantes ambientales en los ciclos de crecimiento de las campañas 2008\_2009 y 2009\_2010 en la zona Río Cuarto (Cba)**

## 1.2. Objetivos Específico

**Analizar el efecto de la Radiación, Temperatura, Precipitación y Eto sobre los resultados de producción de maíz en dos fechas de siembra.**

**Analizar la producción potencial de cada campaña en función de las variables ambientales y plantear alternativas tecnológicas**

**Plantear una metodología de análisis para explicar las producciones y plantear posibles escenario**

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1. Cultivo y Períodos Analizados

- **Período de Datos Climáticos 1° Agosto\_ 28 Marzo**
- **Se analizaron ciclos de crecimiento de 110 días posteriores a emergencia de Maíz**
- **Fechas: Tempranas (Te) = \_ 20Octubre\_09Febrero**  
**Tardías (Ta) = \_ 08Diciembre\_28Marzo**

### 2.2. Zonas Analizadas

- **Río Cuarto (Cba)**

### 2.3. Campañas Analizadas

- **2008-2009**
- **2009-2010**

## 2. Materiales y Métodos

### 2.4. Variables Analizadas

- Radiación Diaria ( $Mj\ m^{-2}\ día^{-1}$ )
- Radiación Media del período de análisis ( $Mj\ m^{-2}$ )
- Radiación Acumulada del período de análisis ( $Mj\ m^{-2}$ )
- Coeficiente FotoTermico (Q) ( $Mj\ m^{-2}/\ °C$ ) del Ciclo de Crecimiento del cultivo

*donde:  $Q = Radiación\ (Mj\ m^{-2}) / (T_{med}\ (°C) - 8°C)$  (Andrade 1992)*

- Rendimiento Potencial ( $Tn / Ha$ ) en función de Q

*donde:  $Rto\ (Tn\ ha^{-1}) = 0,38 + 6,87 * Q$  (Andrade 1992)*

- Rendimiento Potencial ( $Tn / Ha$ ) en función de Soil Water Balance

*(Marcos, Cambell y Otros 2008)*

## 2. Materiales y Métodos

### 2.4. Variables Analizadas

- Temperaturas Mínimas, Máximas y Amplitud Térmica (C°)
- Grados Días (GDU) acumulados en el ciclo

donde:  $GDU = T^{\circ} Med - T_{base}$  (8°C)

- Precipitaciones Diarias (mm día-1)
- Evapotranspiración Potencial (Eto) (Penman-Monteith) (mm día-1)

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

ET<sub>o</sub> = evapotranspiración sobre un cultivo de referencia (mm/día); R<sub>n</sub> = radiación neta en la superficie del cultivo (MJ/m<sup>2</sup>/día); G = flujo de calor del suelo (MJ/m<sup>2</sup>/día); T = temperatura promedio del aire a 2 metros de altura (°C); U<sub>2</sub> = velocidad promedio diaria del viento a 2 metros de altura (m/s); e<sub>s</sub> = presión de vapor de saturación (kPa); e<sub>a</sub> = presión de vapor actual (kPa); Δ = pendiente de la curva de presión de vapor versus temperatura (kPa/°C); γ = constante psicrométrica (kPa/°C).

## **2. Materiales y Métodos**

### **2.5. Datos Climáticos**

**Los Datos climáticos fueron extraídos de una Estación ADCON Telemetry propiedad de Aseagro y en Convenio de Cooperación con la UNRC.**

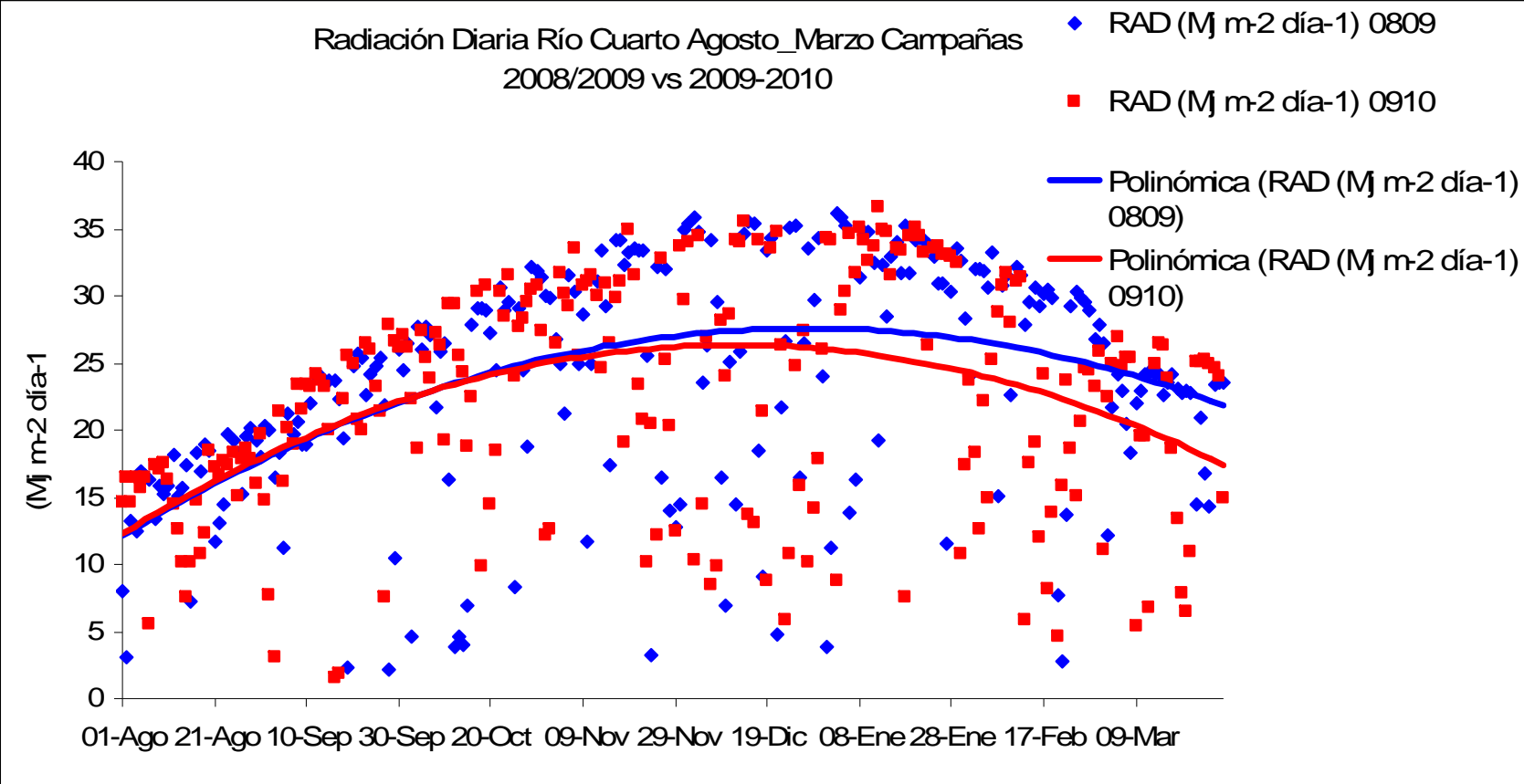
**La Estación ADCON se encuentra ubicada en el Campus de la UNRC y forma parte de una Red de Estaciones en distintos sitios del país.**

**La Estación cuenta con sensores de radiación, temperatura de aire, humedad relativa, velocidad de viento, dirección de viento y pluviometría.**

**La estación tiene sistema de transmisión UHF y funciona desde el 1° de diciembre de 2006, enviando datos cada 15 minutos y hasta la fecha el envío de datos fue ininterrumpido**

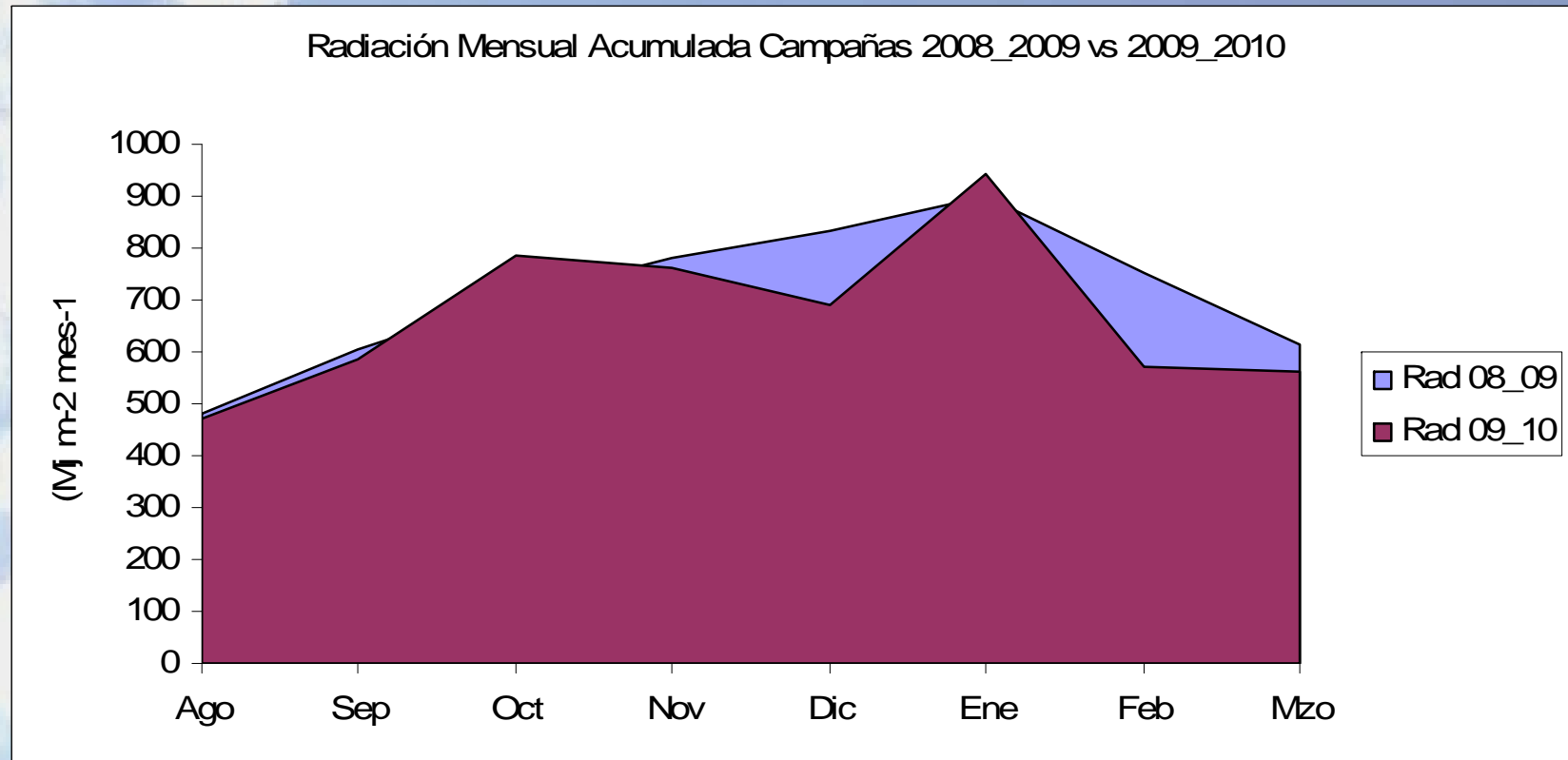
# 3. Resultados

## 3.1 Resultados Río Cuarto



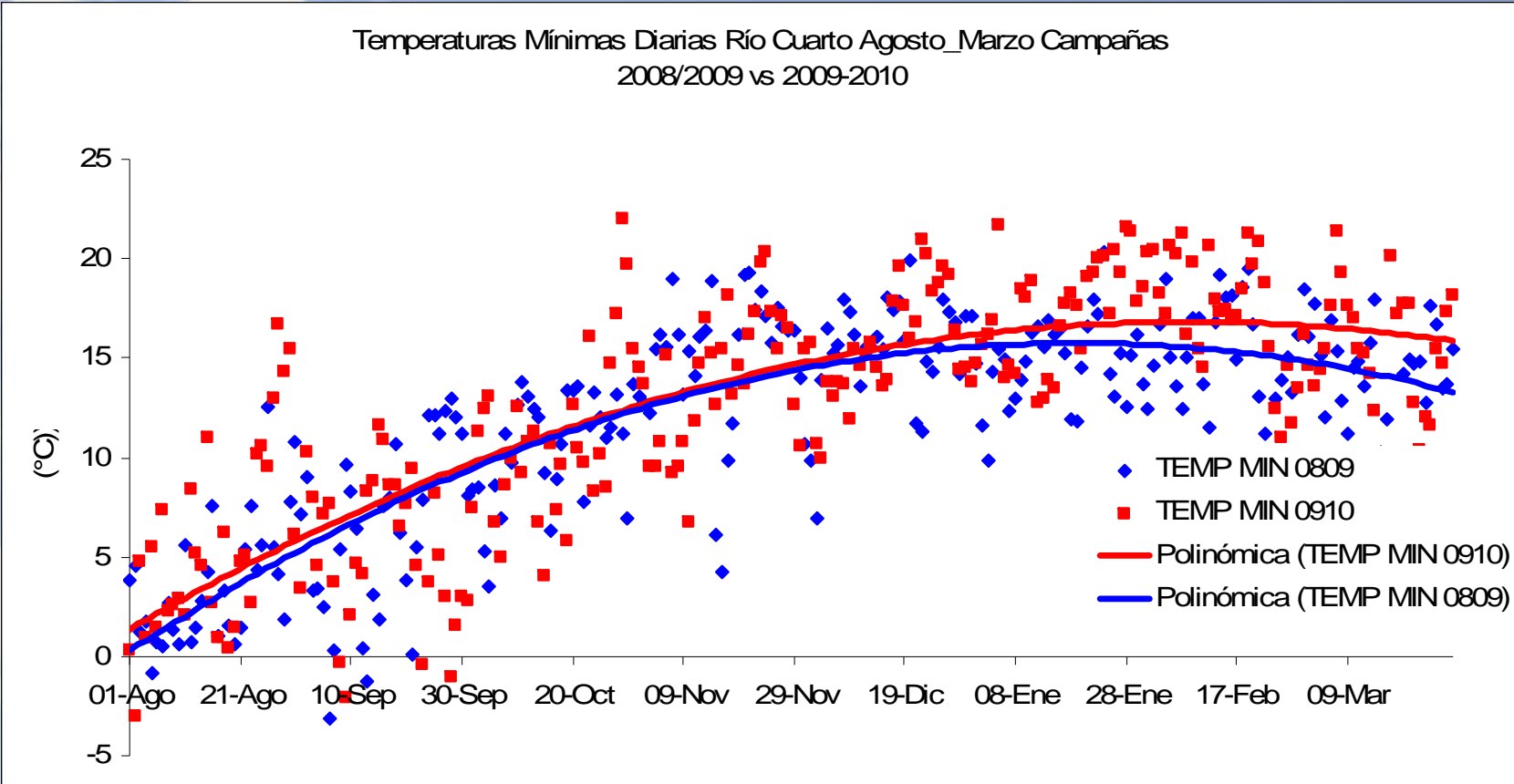
### 3. Resultados

#### 3.1 Resultados Río Cuarto



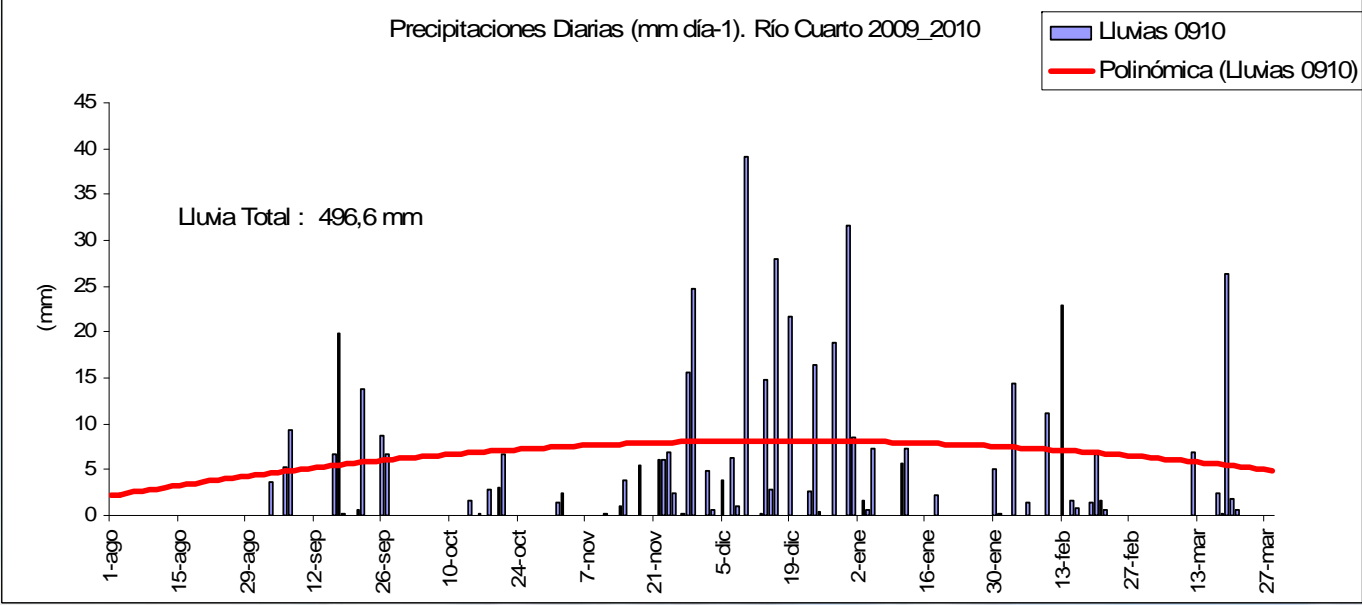
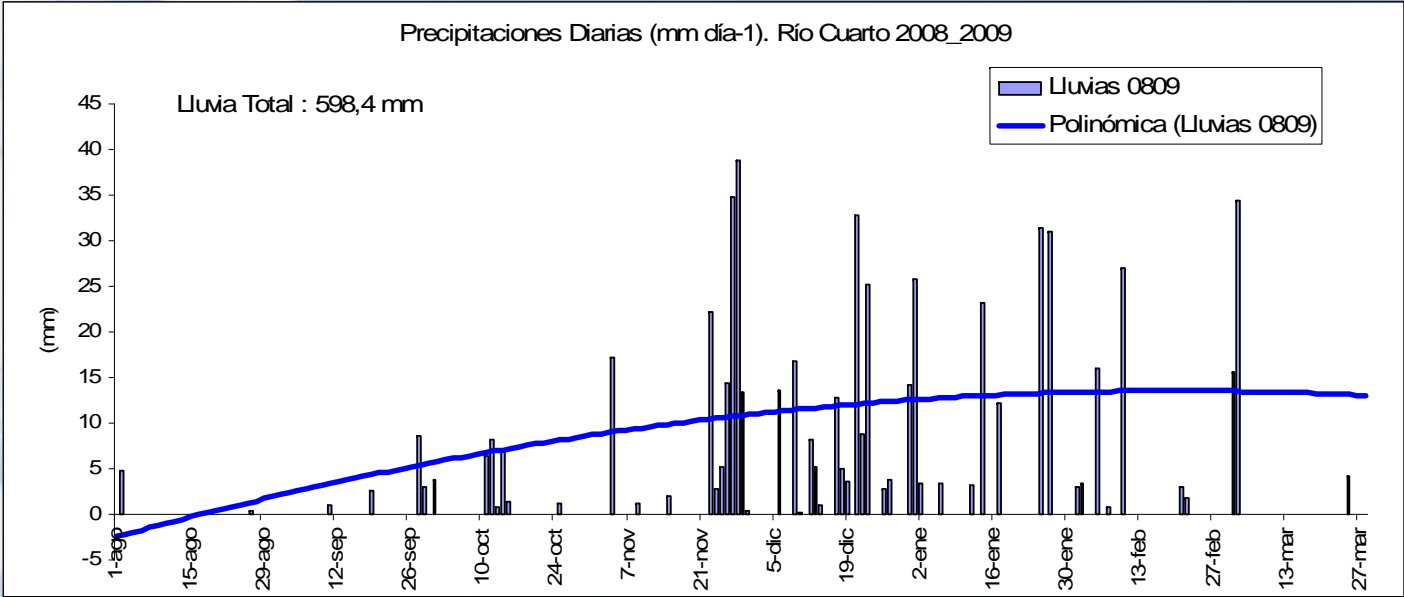
# 3. Resultados

## 3.1 Resultados Río Cuarto



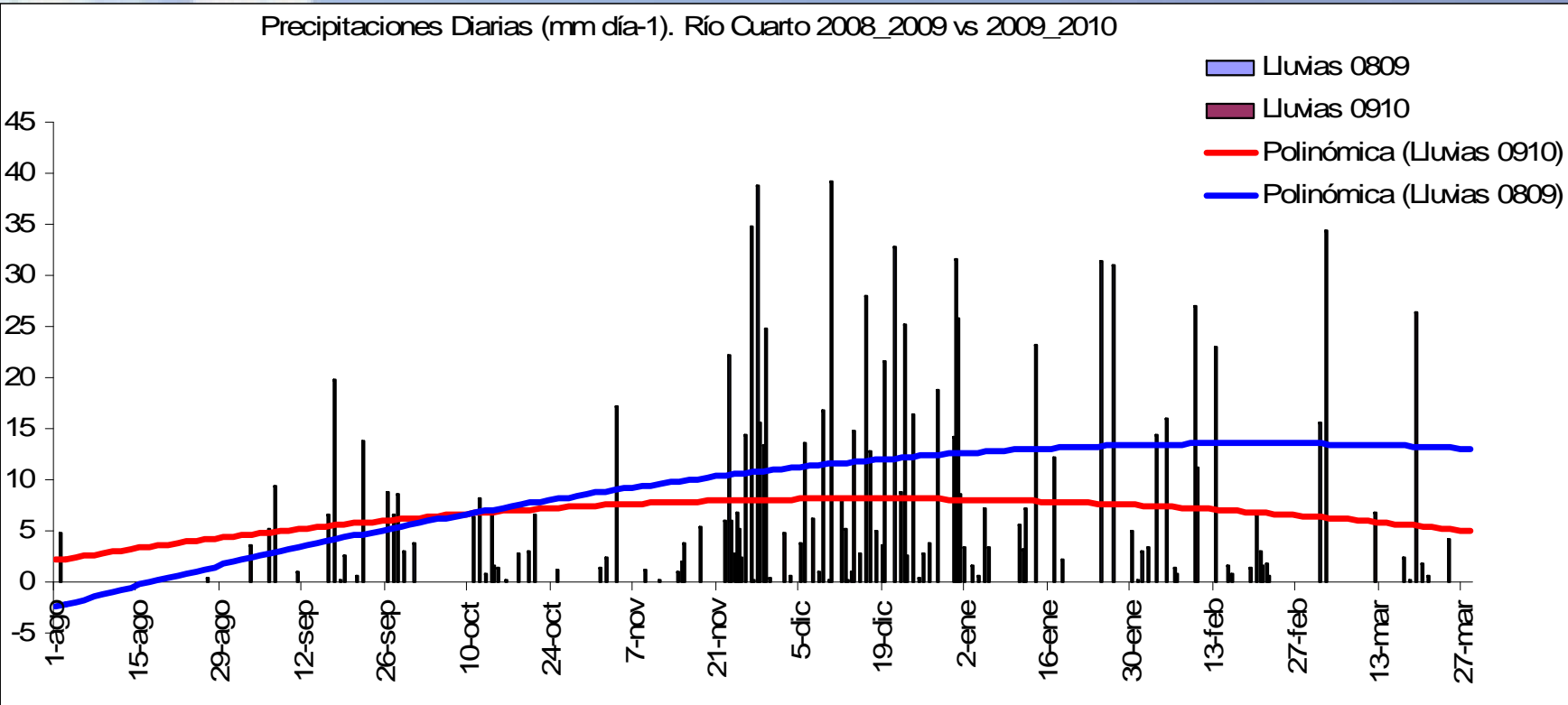
# 3. Resultados

## 3.1 Resultados Río Cuarto



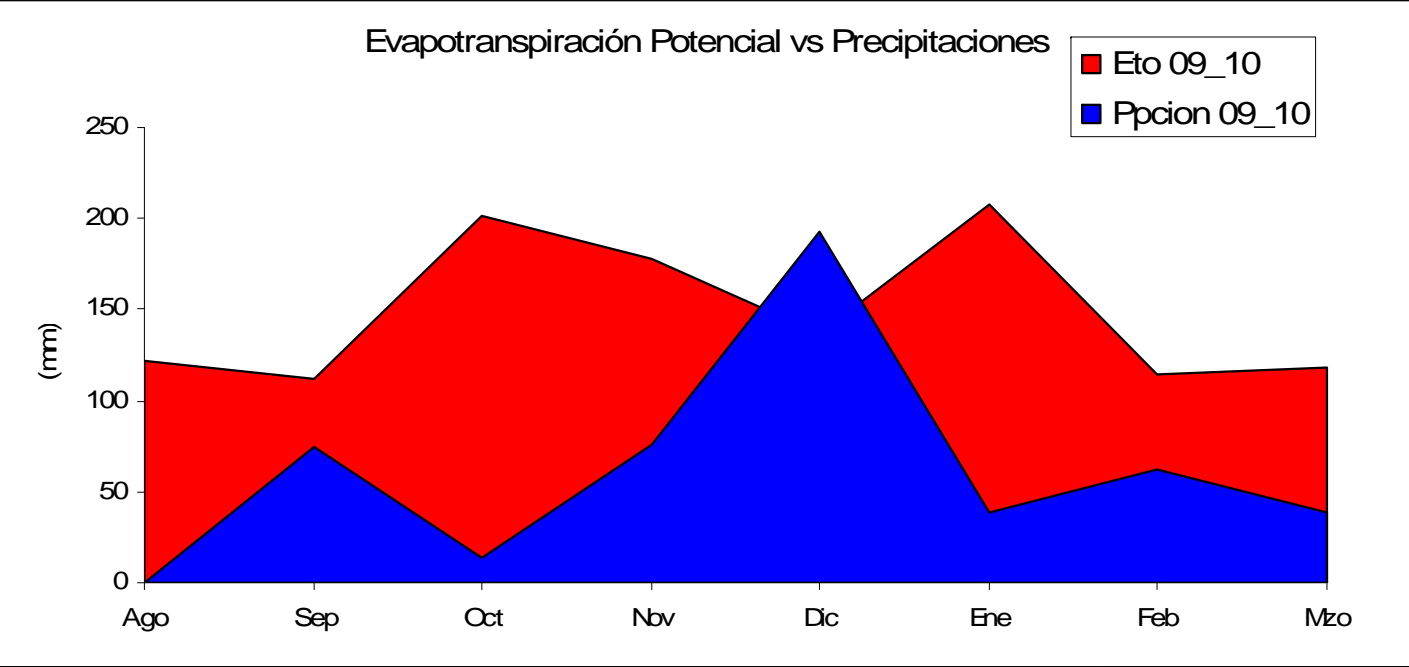
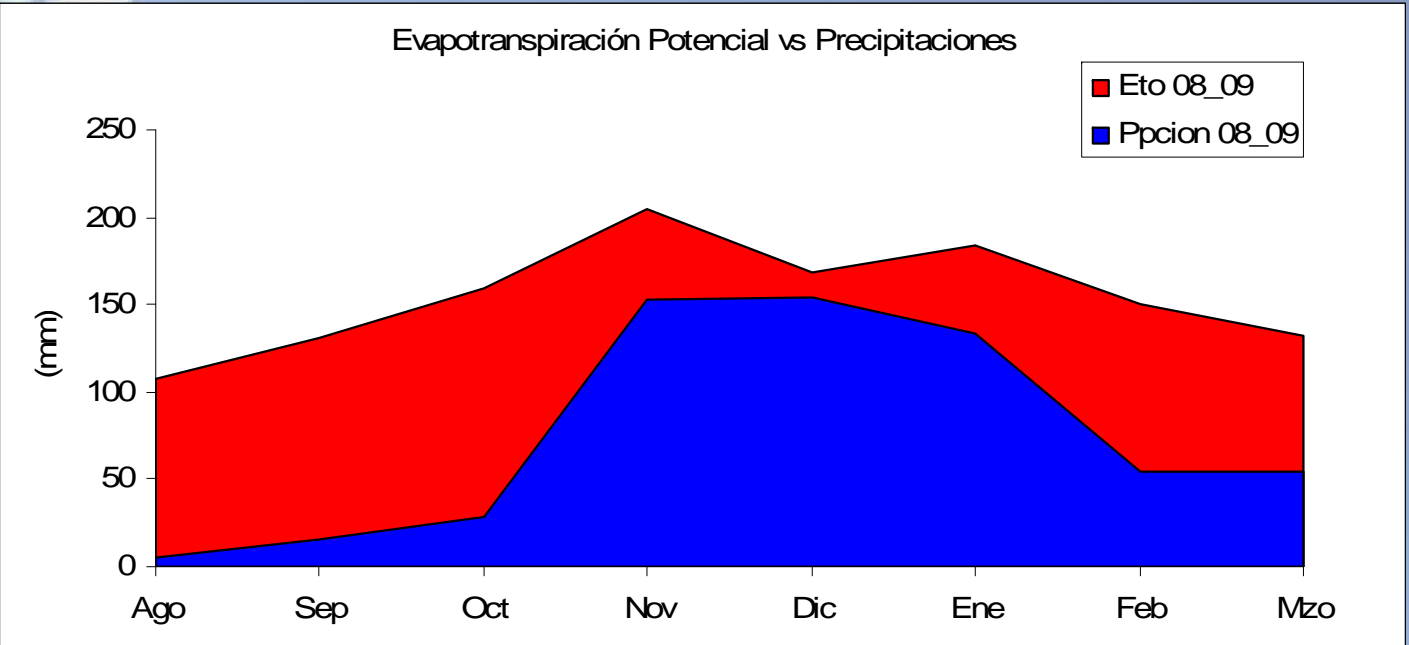
# 3. Resultados

## 3.1 Resultados Río Cuarto



# 3. Resultados

## 3.1 Resultados Río Cuarto



### 3. Resultados

#### 3.1 Resultados Río Cuarto

Maíz Primera / Período 110 días Fecha 20\_10 al 06\_02

<b>SINTESIS</b>	<b>Oct08_Feb_09</b>	<b>Oct09_Feb_10</b>	<b>Diferencias</b>
Precipitaciones mm	481,6	341,4	140,2
Eto mm	664,2	633	31,2
<b>Déficit mm</b>	<b>182,6</b>	<b>291,6</b>	-109
Coef. FotoTérmico (Mj m-2/ °C)	2,08	1,94	0,14
<b>Rto Potencial (Tn / Ha)(Foto Térmico)</b>	<b>14,64</b>	<b>13,69</b>	<b>0,95</b>
GDU °C	1483,1	1520,9	-37,80
<b>Rad Media (Mj m-2 día-1)</b>	<b>27,38</b>	<b>25,77</b>	1,61
Rad Acumulada (Mj m-2)	3012,13	2834,91	177,23
<b>T°C Min</b>	<b>14,66</b>	<b>15,66</b>	-1,00
T°C Max	28,20	28,48	-0,28
Amplitud	13,54	12,82	0,72
N° de Días Con Lluvias	38,00	42,00	-4,00
<b>Rto Potencial Sim (Tn / Ha)(SWB)</b>	<b>15,50</b>	<b>13,49</b>	<b>2,01</b>
Rto Secano Sim (Tn / Ha)(SWB)		<b>7,16</b>	

### 3. Resultados

#### 3.1 Resultados Río Cuarto

Maíz Segunda / Período 110 días Fecha 09\_12 al 28\_03

SINTESIS	Dic08_Mzo09	Dic09_Mzo10	Diferencias
Precipitaciones mm	410,2	324,4	85,8
Eto mm	581,6	544	37,6
<b>Déficit mm</b>	<b>171,4</b>	<b>219,6</b>	<b>-48,2</b>
Coef. FotoTérmico (Mj m-2/ °C)	1,93	1,67	0,27
<b>Rto Potencial (Tn / Ha)(Foto Térmico)</b>	<b>13,67</b>	<b>11,85</b>	<b>1,82</b>
GDU °C	1477,9	1568,6	-90,70
<b>Rad Media (Mj m-2 día-1)</b>	<b>25,87</b>	<b>23,59</b>	<b>2,28</b>
Rad Acumulada (Mj m-2)	2845,74	2594,86	250,88
<b>T°C Min</b>	<b>15,03</b>	<b>16,66</b>	<b>-1,63</b>
T°C Max	28,12	28,55	-0,43
Amplitud	13,09	11,89	1,20
N° de Días Con Lluvias	32,00	36,00	-4,00
<b>Rto Potencial (Tn / Ha)(SWB)</b>	<b>12,02</b>	<b>11,26</b>	<b>0,76</b>
Rto Secano Sim (Tn / Ha)(SWB)		4,60	

## 4. Consideraciones Finales

- **PRECIPITACIONES** : La campaña 2009-2010 se caracterizó por tener precipitaciones deficitarias acumuladas en diciembre y muy deficitarias en el resto de los meses, mientras que la campaña 2008-2009 fueron mayores y mejor distribuidas entre los meses de octubre y marzo.
- **RADIACIÓN**: La campaña 2008-2009, a pesar de haber sido una campaña de mayores precipitaciones mantuvo mayores niveles de radiación. Lo esperable sería que en años de mayores precipitaciones la radiación sea menor. La campaña 2009-2010 acumuló muchos días de baja radiación ya que tuvo mas día nublado, mas días de lluvias pero de bajo milimetraje.
- **TEMPERATURAS**: Las Temperaturas Mínimas en el ciclo 2009-2010 fueron mayores, resultando en mayor acumulación térmica en iguales períodos analizados y menores amplitudes térmicas. Esto condiciona el resultado, ya que disminuye la duración del ciclo del cultivo determinando que se reduzca la radiación total incidente que llega al mismo.
- **RENDIMIENTOS**: Los modelos de simulación dan como resultado que los rendimientos potenciales (sin limitaciones hídricas ni nutricionales), en fechas tempranas o tardes fueron mayores para el ciclo 2008-2009 que para el ciclo 2009-2010.



***Muchas Gracias***

**Ing. Agr. MBA Claudio R. Ochoa**

**Ing. Agr. MsC Mauro E. Uberto**

**[www.aseagro.com.ar](http://www.aseagro.com.ar)**

Paraná 17 Río Cuarto