



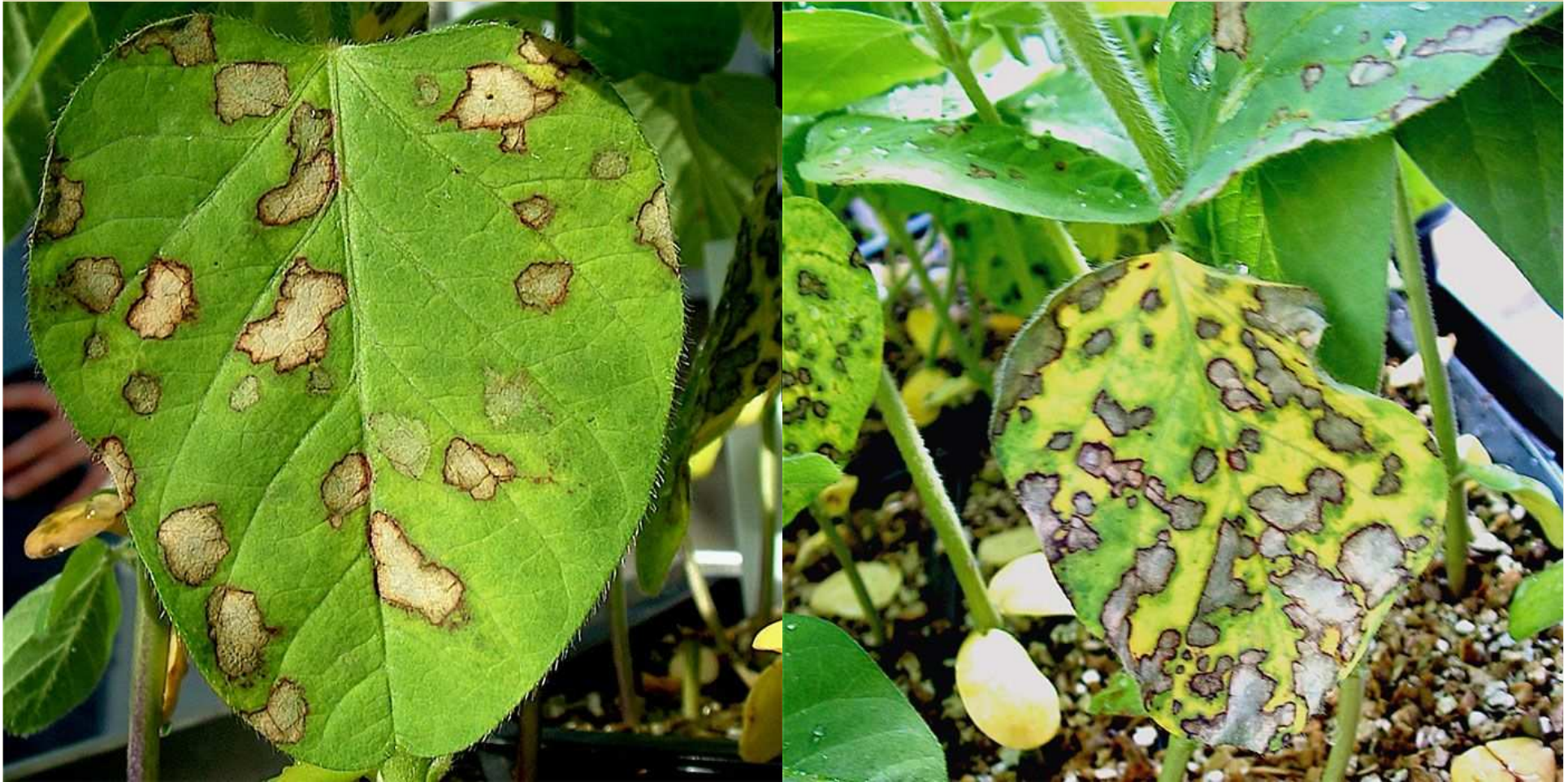
Análisis de la componente ambiental en la ocurrencia de Ojo de Rana en soja

Ing Agr Ricardo C. Moschini

Instituto de Clima y Agua CIRN INTA Castelar

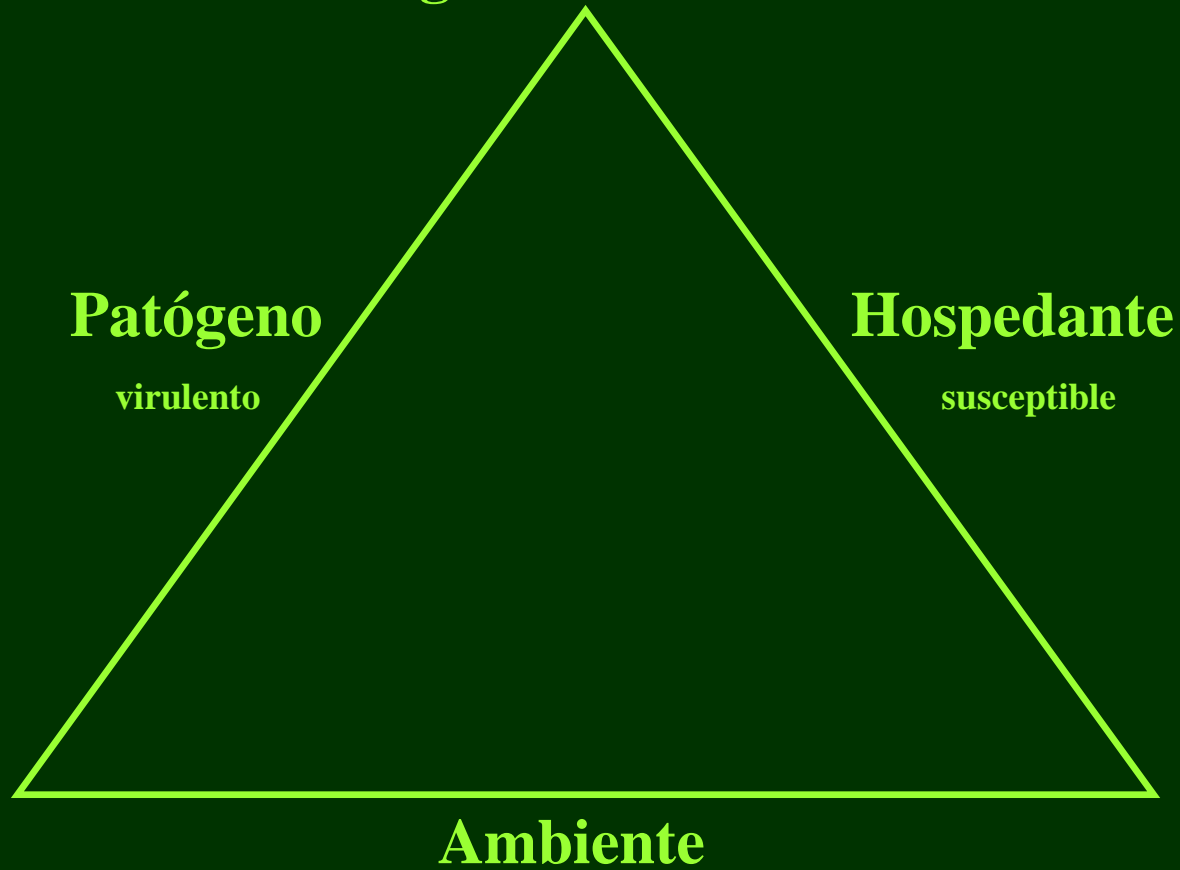
Mancha Ojo de Rana (*Cercospora sojina* Hara)

Síntomas en hojas de soja



Fuente; www.soydiseases.illinois.edu

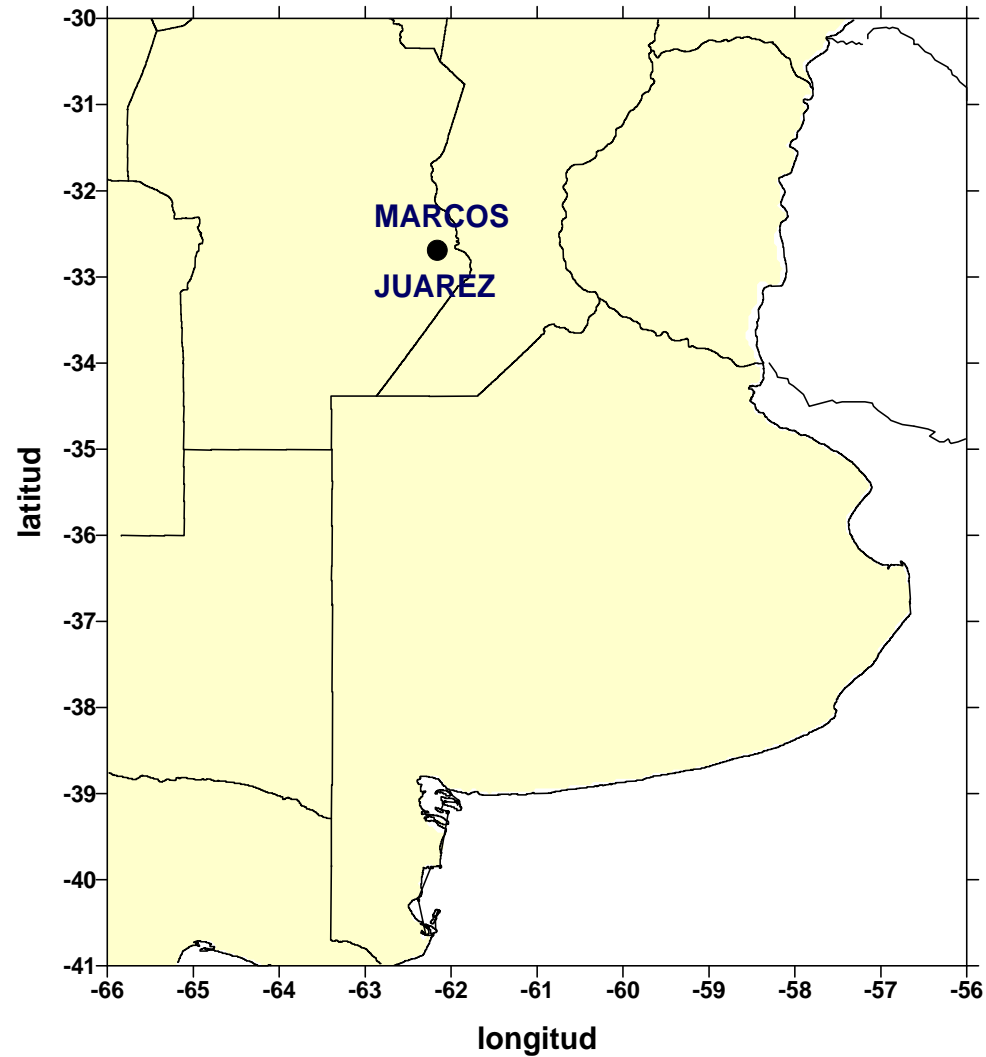
Triángulo de la Enfermedad



Tiempo húmedo y cálido. Inviernos benignos
Infección con mojado continuo y temperaturas altas
Conidios transportados a corta distancia por el viento.
Salpicadura de gotas de lluvia producen infecciones secundarias
Mayor luminosidad diurna estimula la esporulación

VARIABLES meteorológicas asociadas con la enfermedad fueron calculadas a partir de registros diarios de Tn, Tx, Precipitación y HR del observatorio de la EEA INTA M. Juárez.

Serie 1971-2010



Fuente: Sra Helvecia Barrios: responsable observatorio EEA INTA M. Juárez

Variables Meteorológicas

Período Estival

DPr: días con $Pr \geq 0,2$ mm

DPr7: días con $Pr > 7$ mm

DMojPr: días con ocurrencia simultánea de $Pr \geq 0,2$ mm y $HR > 81\%$

DMojR: días sin lluvia ($Pr < 0,2$ mm) y $HR > 81\%$.

DMojt: se suman DMojPr y DMojR

DMojtT: días totales con ocurrencia simultánea de $HR > 81\%$ (DMojt) y temperaturas dentro del rango: $T_x < 35^\circ$ y $T_n > 15^\circ\text{C}$.

DHfR: días con ocurrencia de heliofanía relativa $> 78\%$

It1: componente interactivo: producto de DMojt y DHfR.

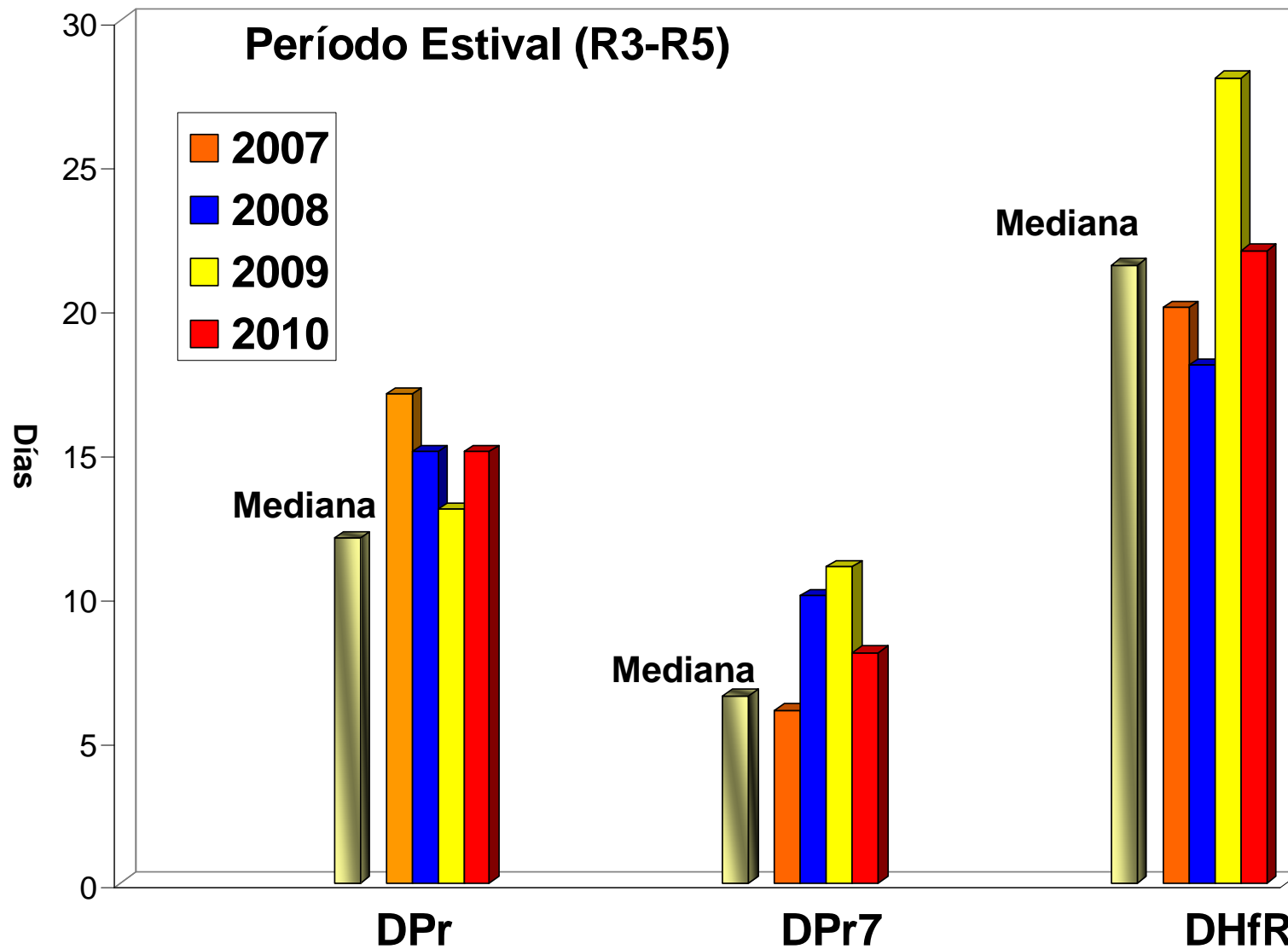
It2: componente interactivo: producto de DMojtT y DHfT

DT: días totales con temperaturas dentro del rango: $T_x < 35^\circ\text{C}$ y $T_n > 15^\circ\text{C}$

TxM: T_x media ($^\circ\text{C}$)

TnM: T_n media ($^\circ\text{C}$)

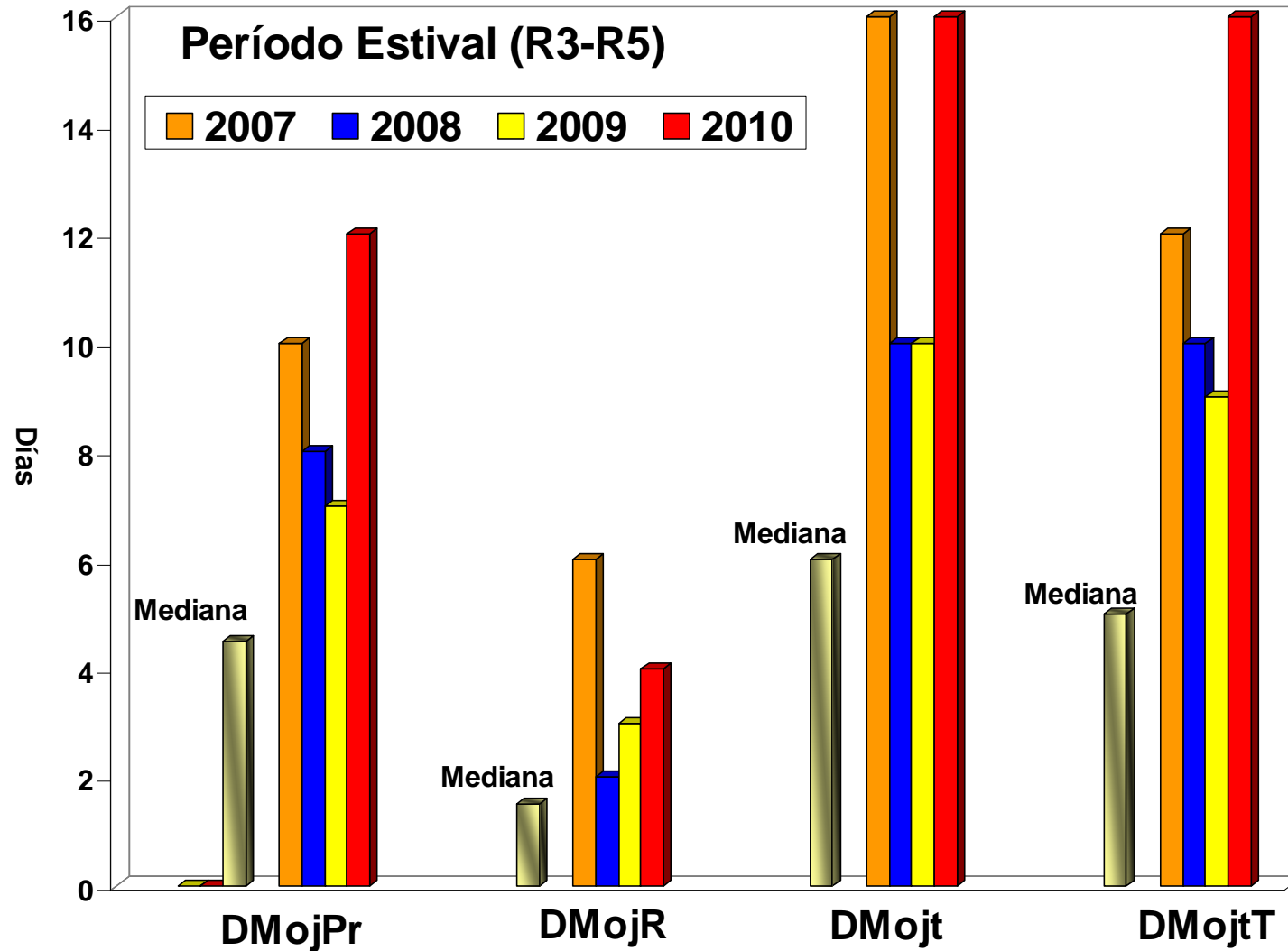
Lapso de procesamiento: período reproductivo (46 días) que se inicia con la soja en R3 (inicio de fructificación) (20 de enero) y finaliza en R5 (inicio de llenado de grano) (6 de marzo) en los años 2007 a 2010



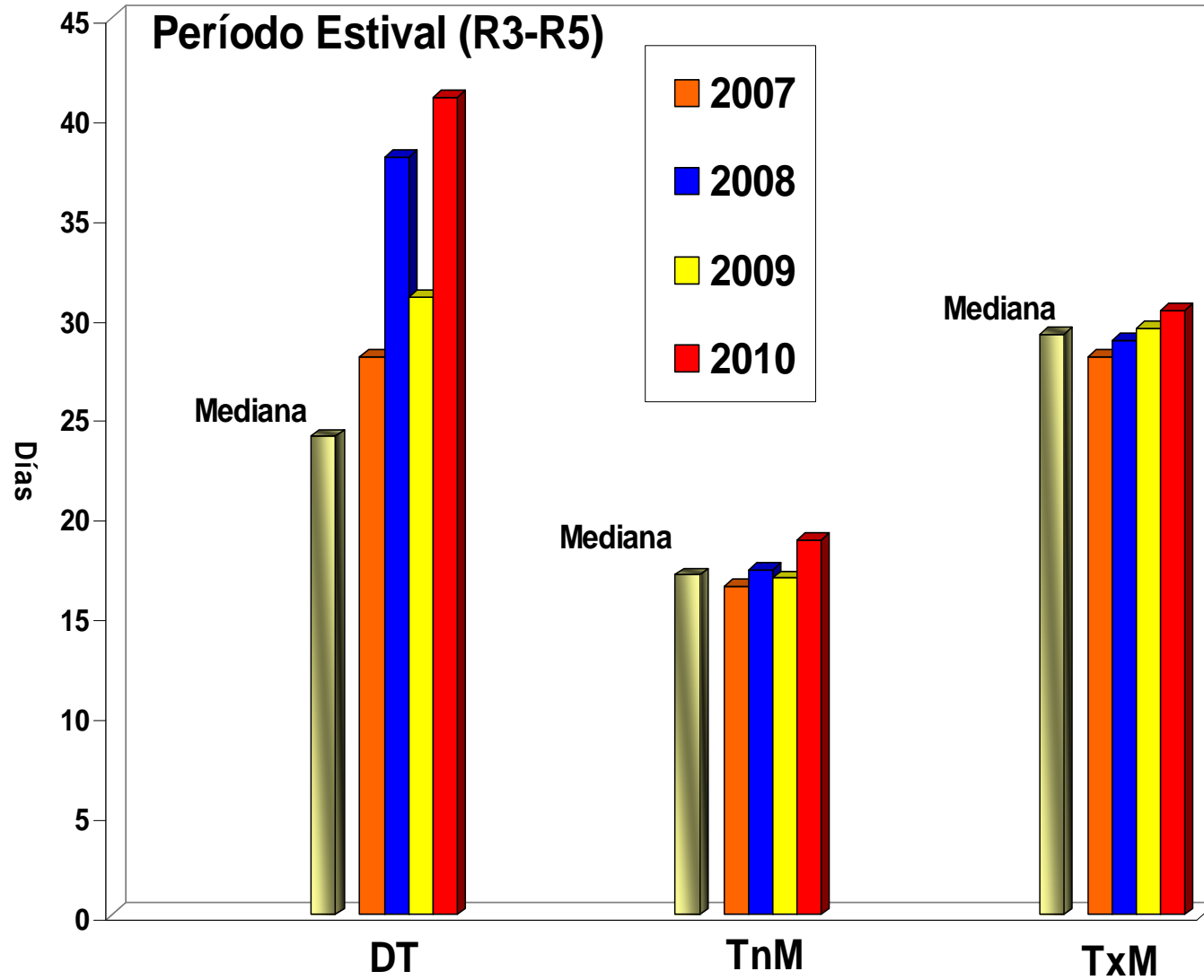
DPr: días con ocurrencia de precipitación ($\geq 0,2$ mm)

DPr7: días con ocurrencia de precipitaciones >7 mm

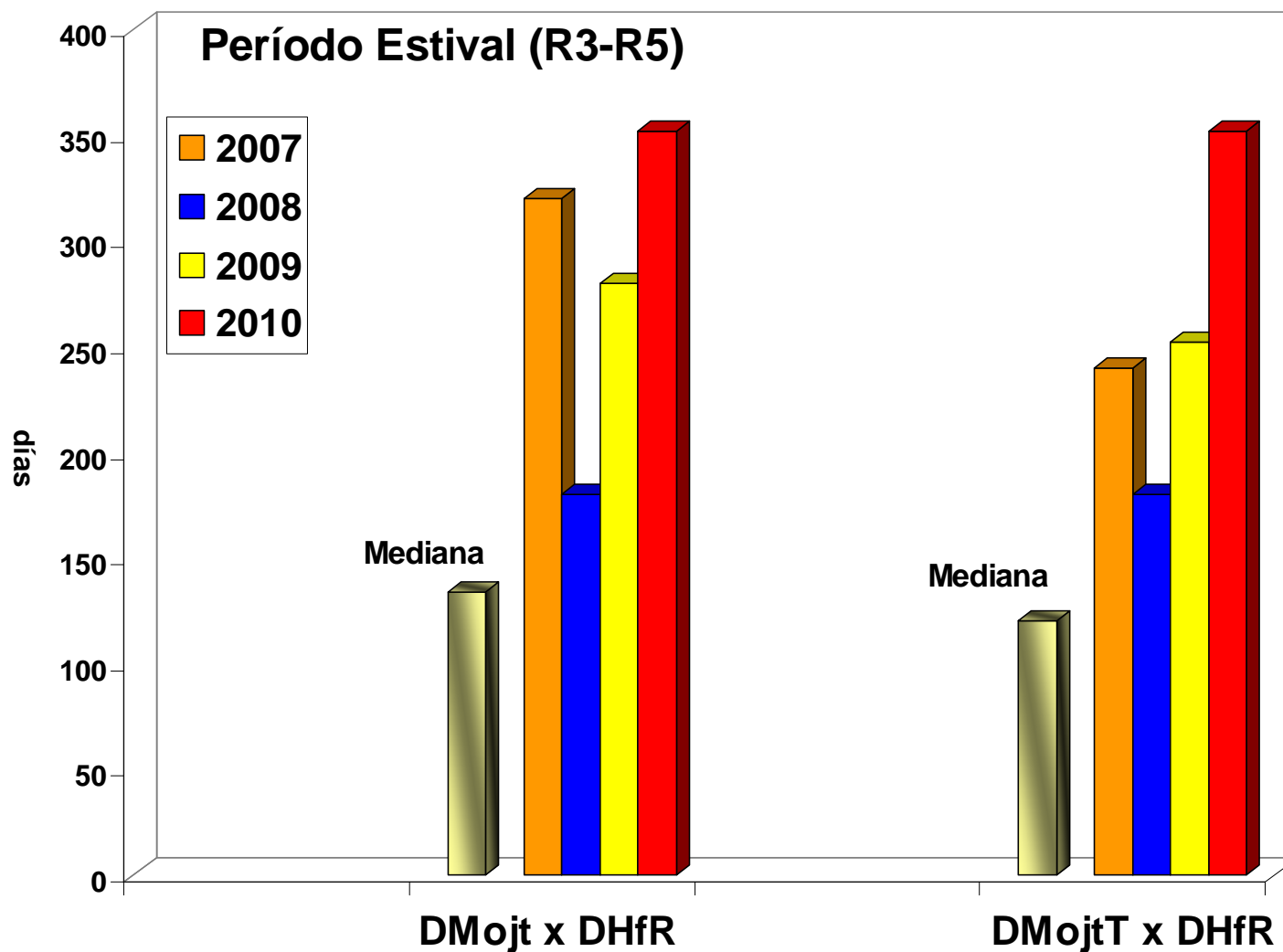
DHfR: días con ocurrencia de heliofanía relativa > 78 %



DMojPr= días totales con Pr y HR>81%. DMojR= días totales sin Pr y HR>81%
DMojt=DMojPr + DMojR
DMojtT: días totales con HR>81% días (DMojt), dentro del rango térmico:
Tx<35°C y Tn>15°C



DT: días con $T_x < 35^\circ\text{C}$ y $T_n > 15^\circ\text{C}$
TnM: temperatura mínima media
TxM: temperatura máxima media



DMOjt=DMojPr + DMojR

DMojPr= días totales con Pr y HR>81%.DMojR= días totales sin Pr y HR>81%

DHfR= días con heliofanía relativa >78 %.

DMOjtT: días totales con HR>81% días (DMOjt), dentro del rango térmico:

Tx<35°C y Tn>15°C

Variables Meteorológicas

Período Invernal

DTn1: total de días con $T_n < -8^\circ\text{C}$

DTn2: total de días con $T_n \geq -8^\circ\text{C}$ y $T_n < -3^\circ\text{C}$

DTn3: total de días con $T_n \geq -3^\circ\text{C}$ y $T_n < 2^\circ\text{C}$

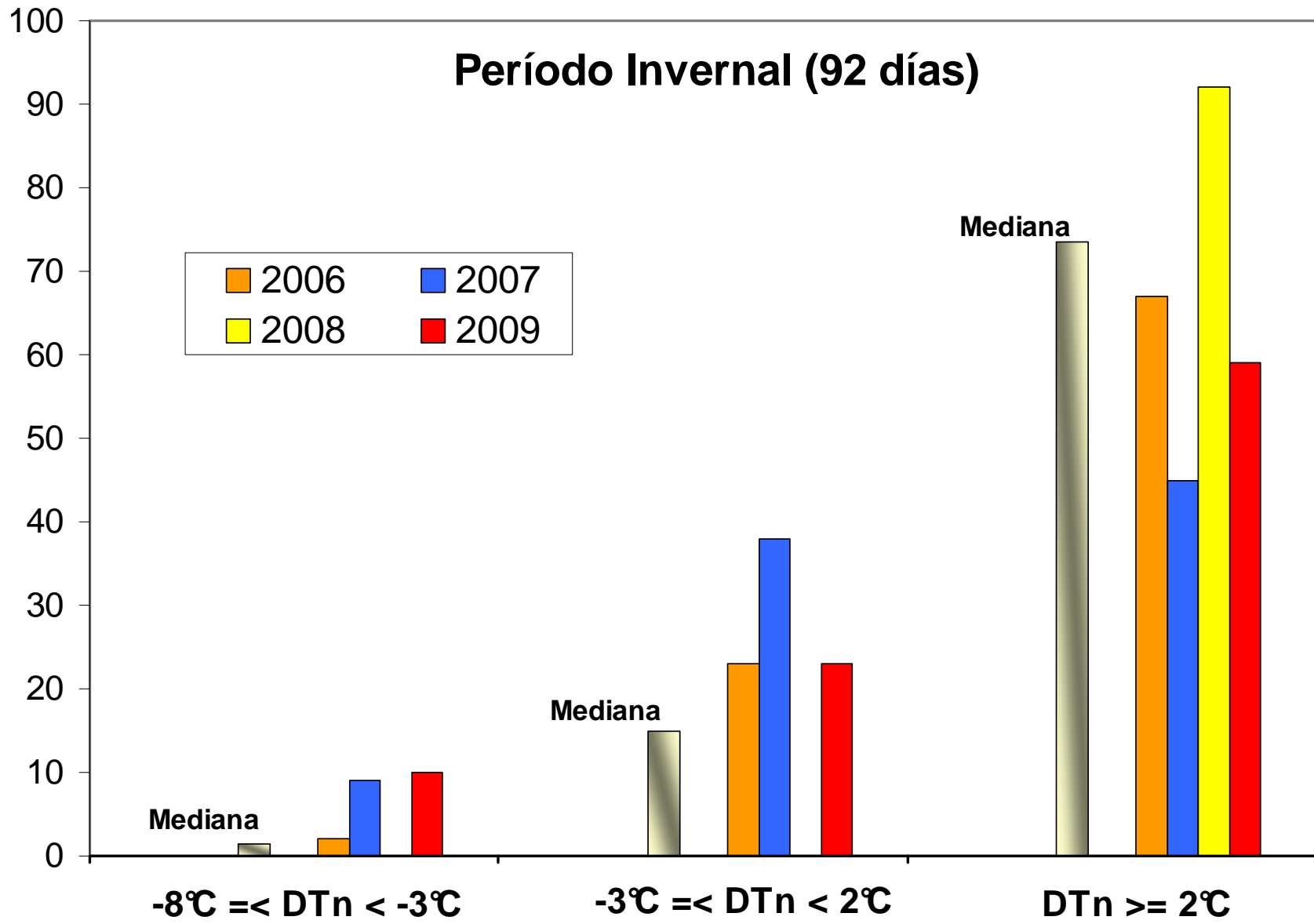
DTn4: total de días con $T_n \geq 2^\circ\text{C}$

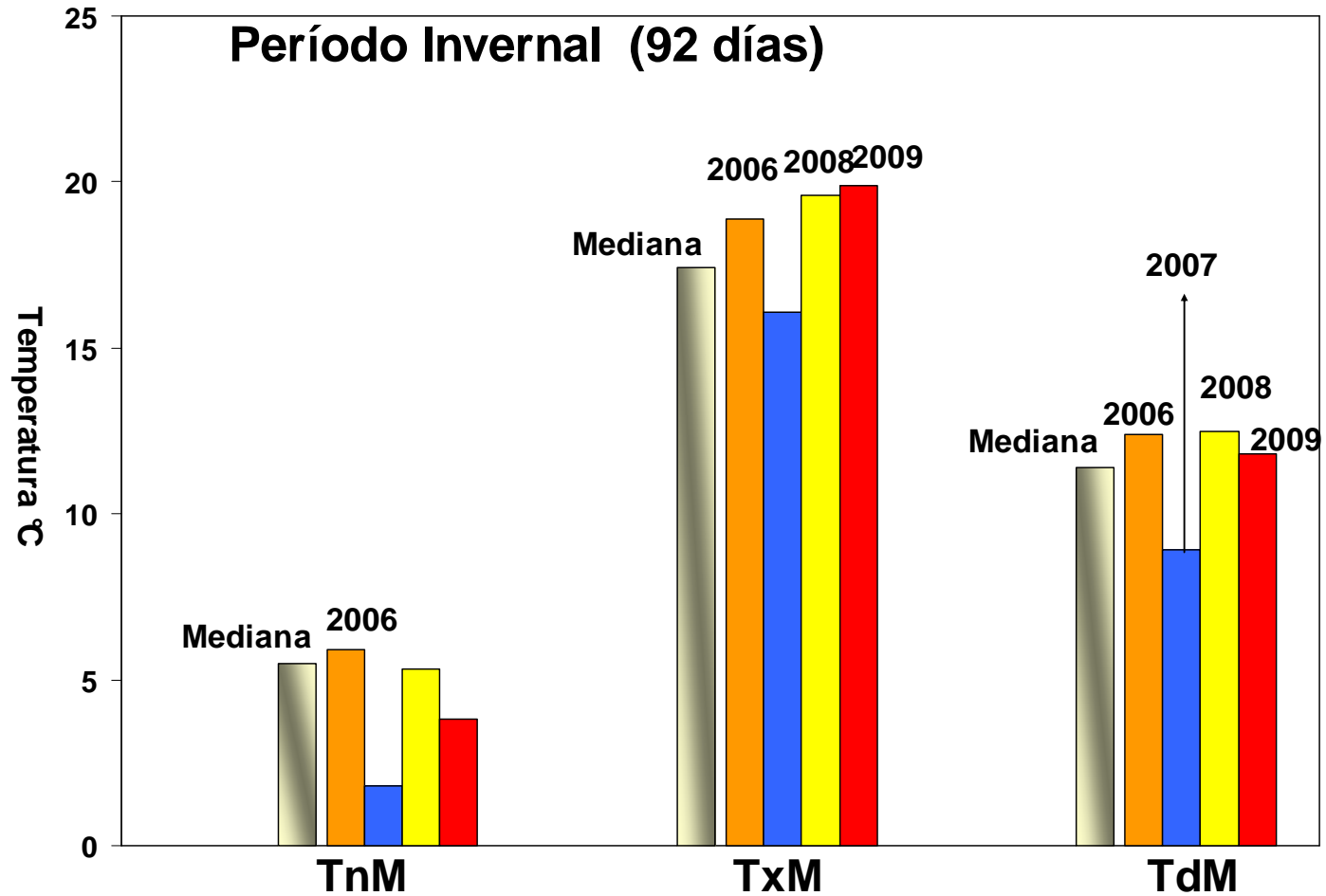
TxM: Tx media ($^\circ\text{C}$).

TnM: Tn media ($^\circ\text{C}$).

TdM: Td media ($^\circ\text{C}$) ($T_d = (T_x + T_n) / 2$).

Lapso de procesamiento: período invernal de 92 días que comprende los meses de junio, julio y agosto de los años 2006 a 2009



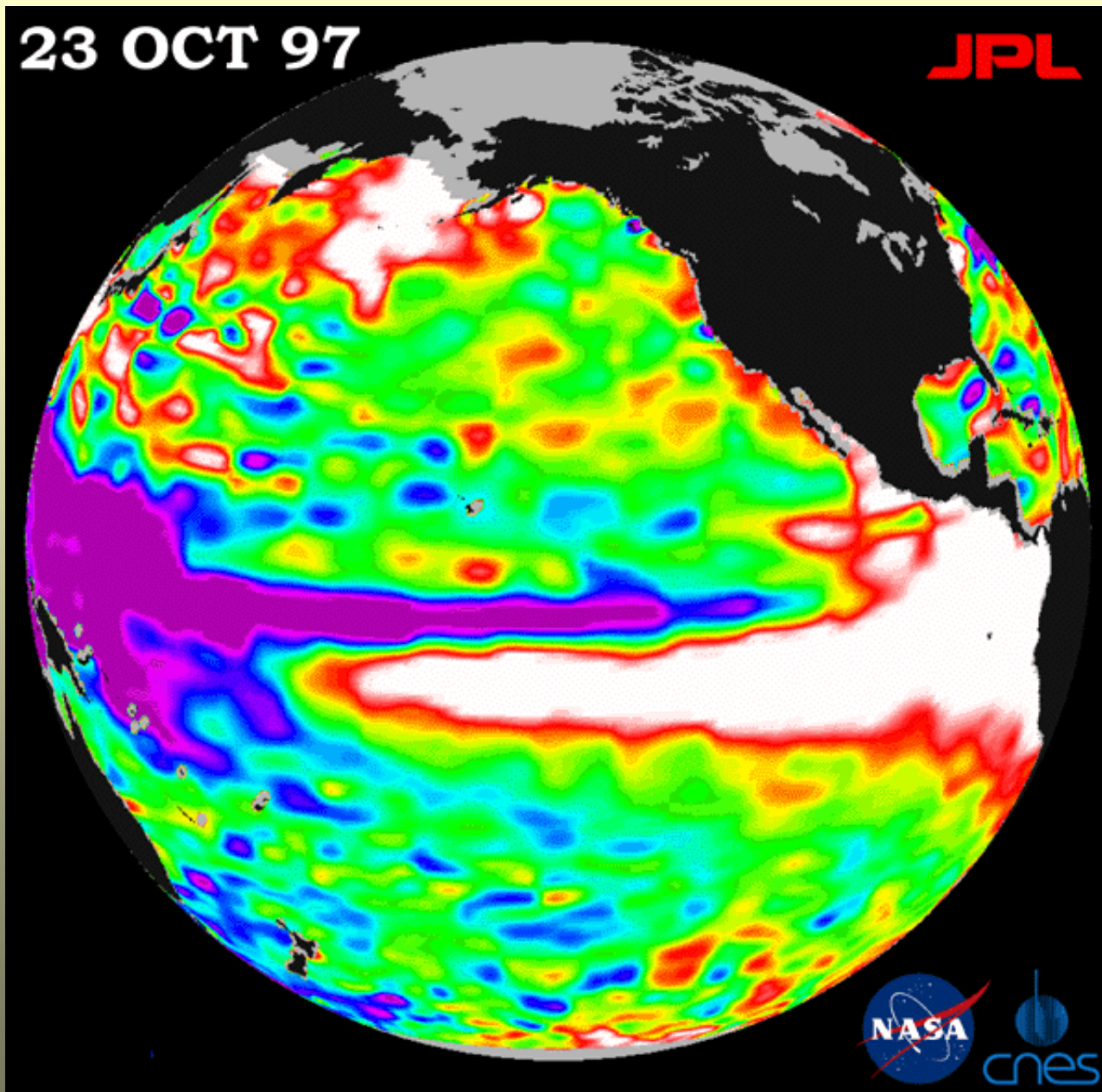


TnM: temperatura mínima media
TxM: temperatura máxima media
TdM: temperatura diaria media

Estudio retrospectivo (40 años) de las Anomalías de variables claves del período estival en relación al fenómeno ENOS

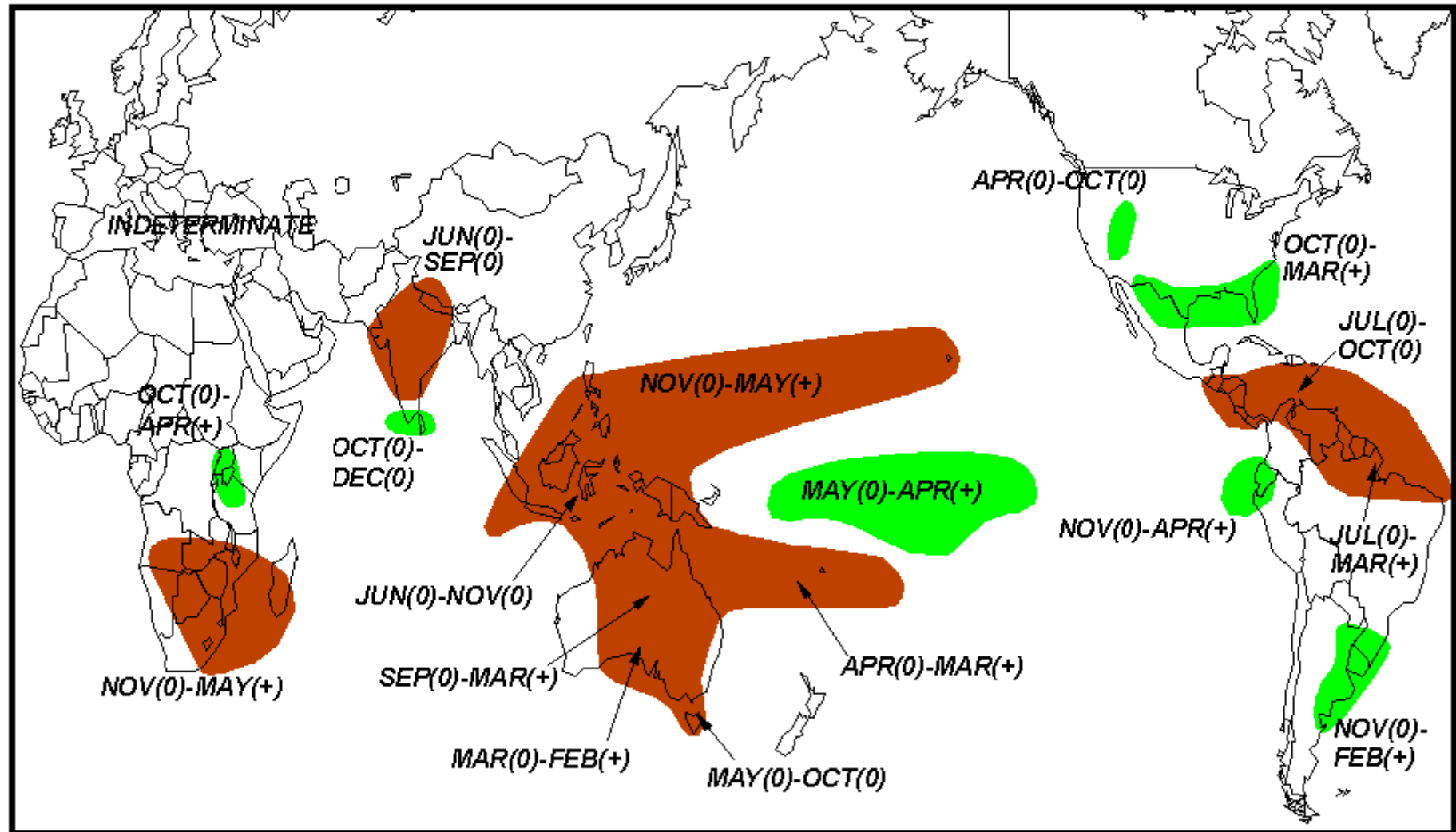
. Pronósticos Estacionales

Mancha Ojo de rana en soja asociada al fenómeno ENOS



TYPICAL RAINFALL IMPACTS FROM EL NIÑO

(BASED ON STATISTICAL CORRELATIONS)



 WET

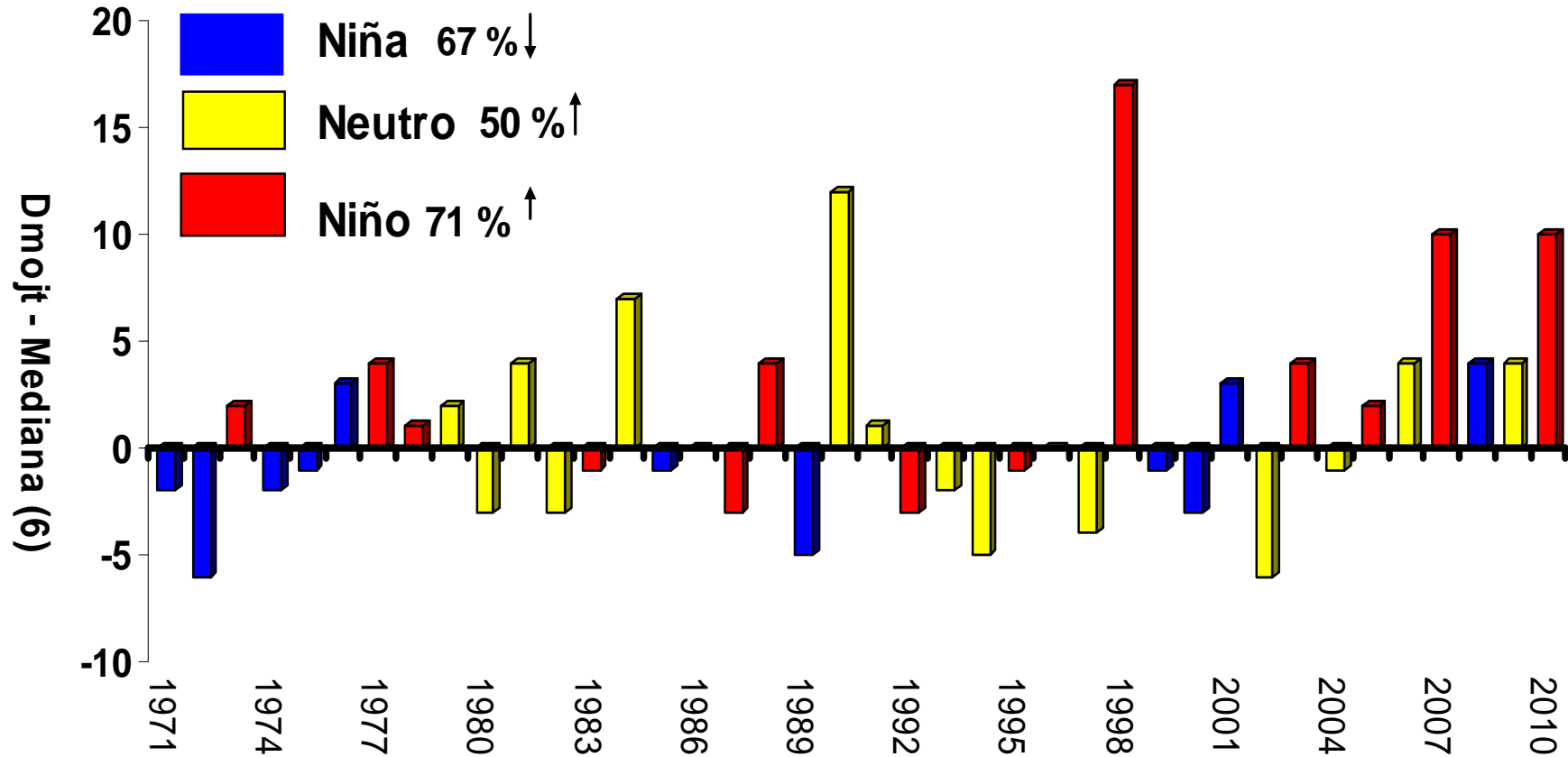
 DRY

(0) = YEAR OF EL NIÑO

(+) = YEAR FOLLOWING EL NIÑO

Período Estival (R3-R5)

Anomalía= DMOjt- mediana (1971-2010)



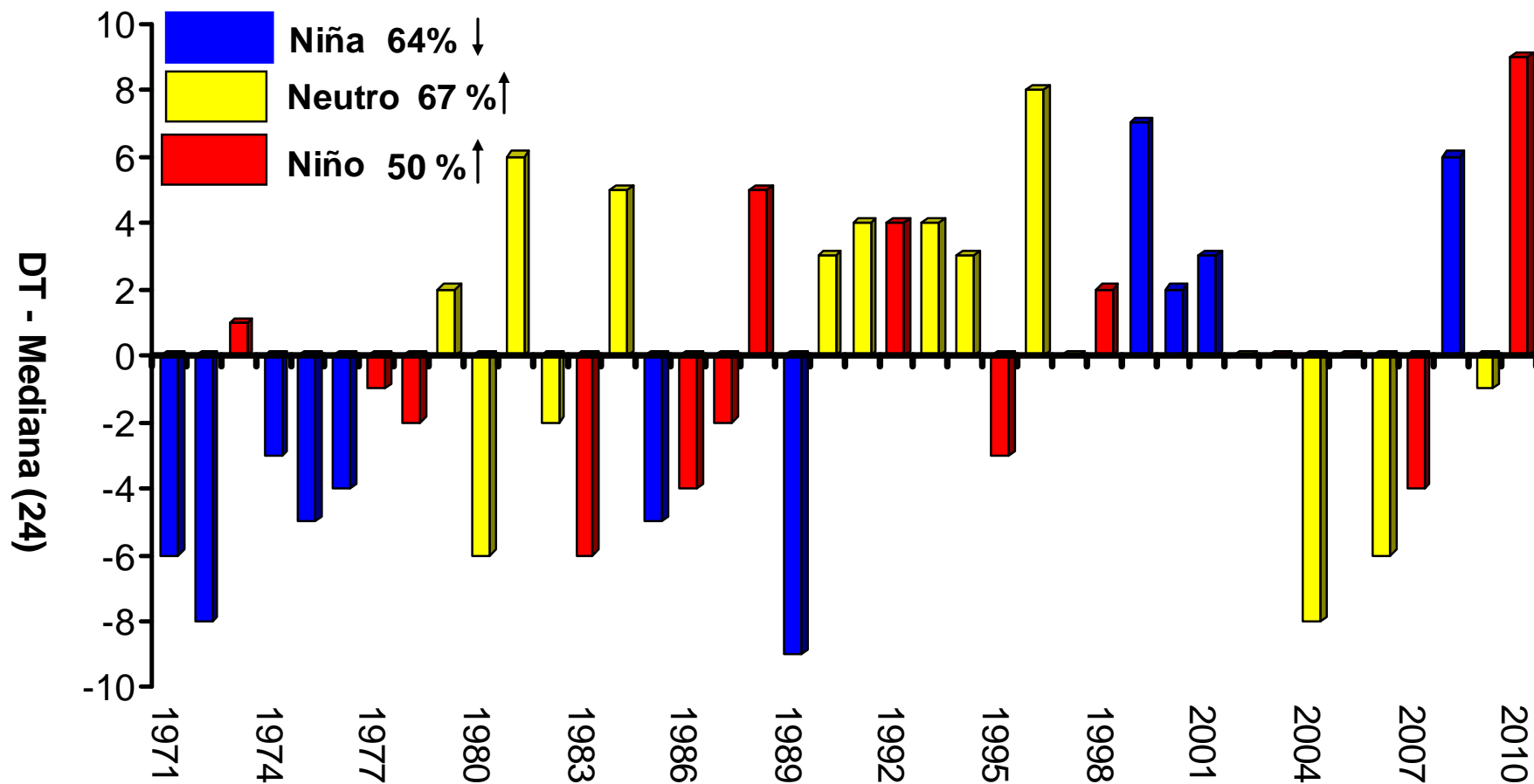
$DMOjt = DMOjPr + DMOjR$

$DMOjPr = \text{días totales con Pr y HR} > 81\%$

$DMOjR = \text{días totales sin Pr y HR} > 81\%$

Período Estival (R3-R5)

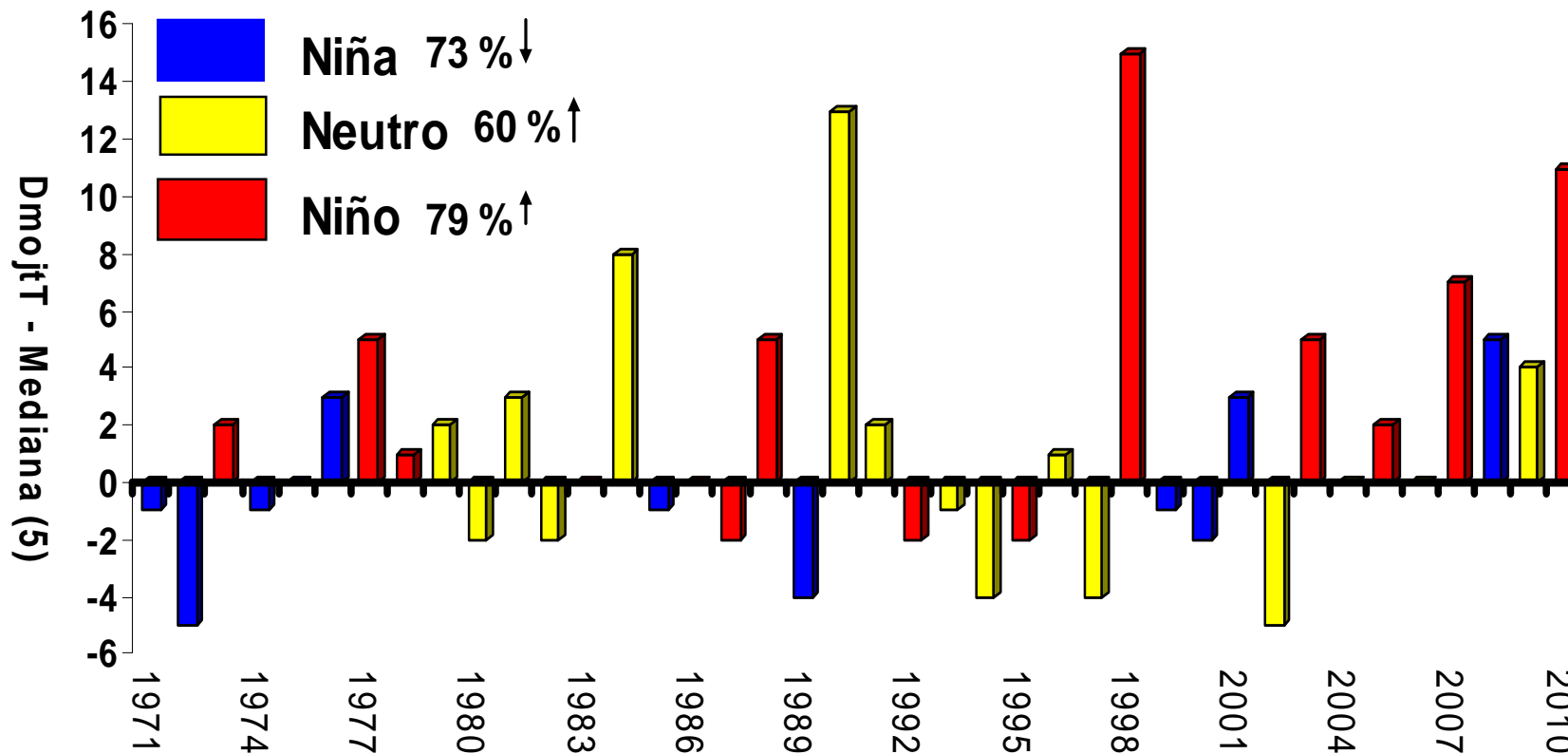
Anomalía= DT- mediana (1971-2010)



DT: días con $T_x < 35^\circ\text{C}$ y $T_n > 15^\circ\text{C}$ en el lapso de 46 días entre el 20 de enero y 6 de marzo
 DT en 2010 registra el valor más alto en 40 años (1971-2010)

Período Estival (R3-R5)

Anomalía= DMOjtT- mediana (1971-2010)

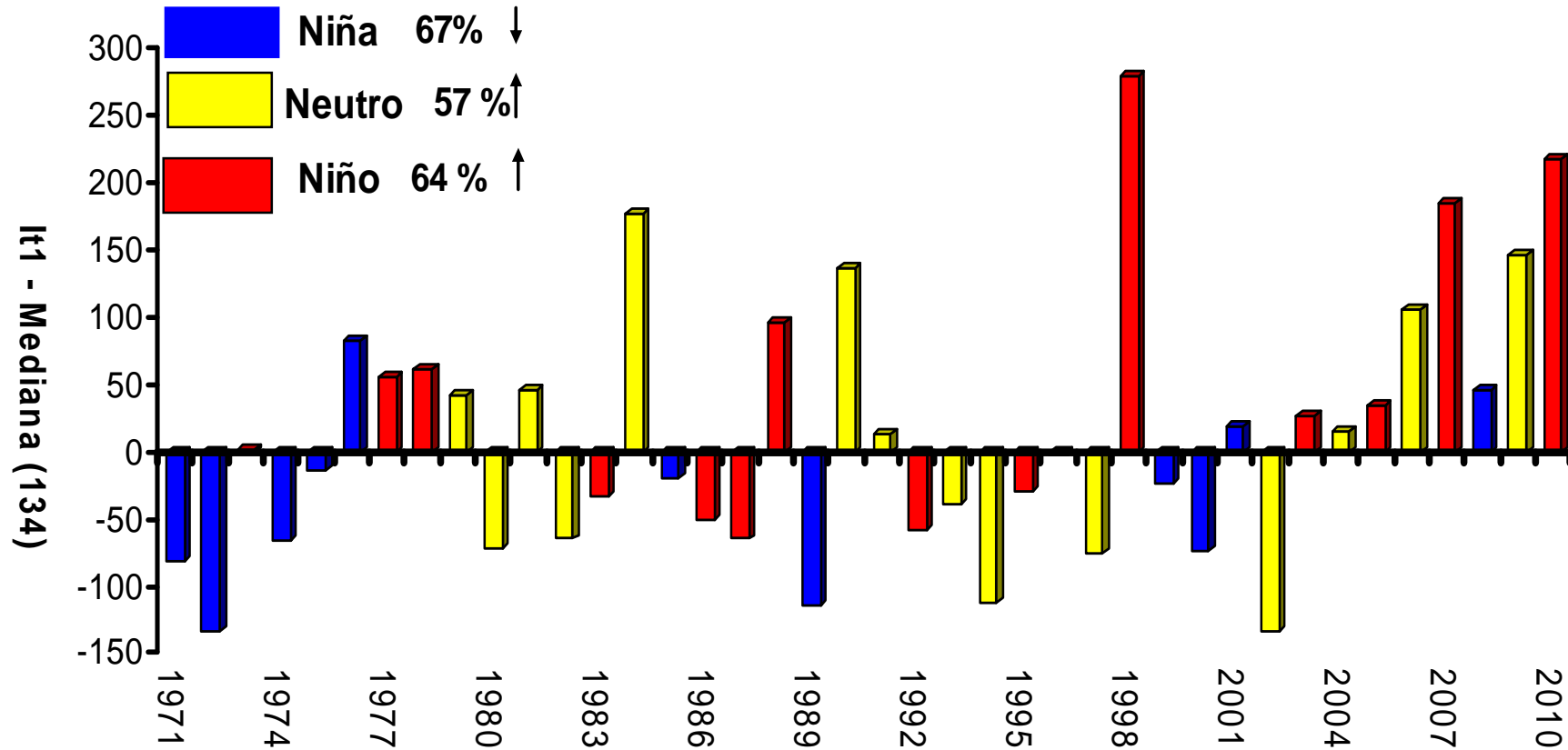


DMOjtT: días totales con registros de HR>81% (DMOjt), dentro del rango térmico: Tx<35°C y Tn>15°C

DMOjtT: en 11 de 14 años con fase Niño presenta anomalías positivas (el máximo entre todas las variables analizadas)

Período Estival (R3-R5)

Anomalía= It1 - mediana (1971-2010)



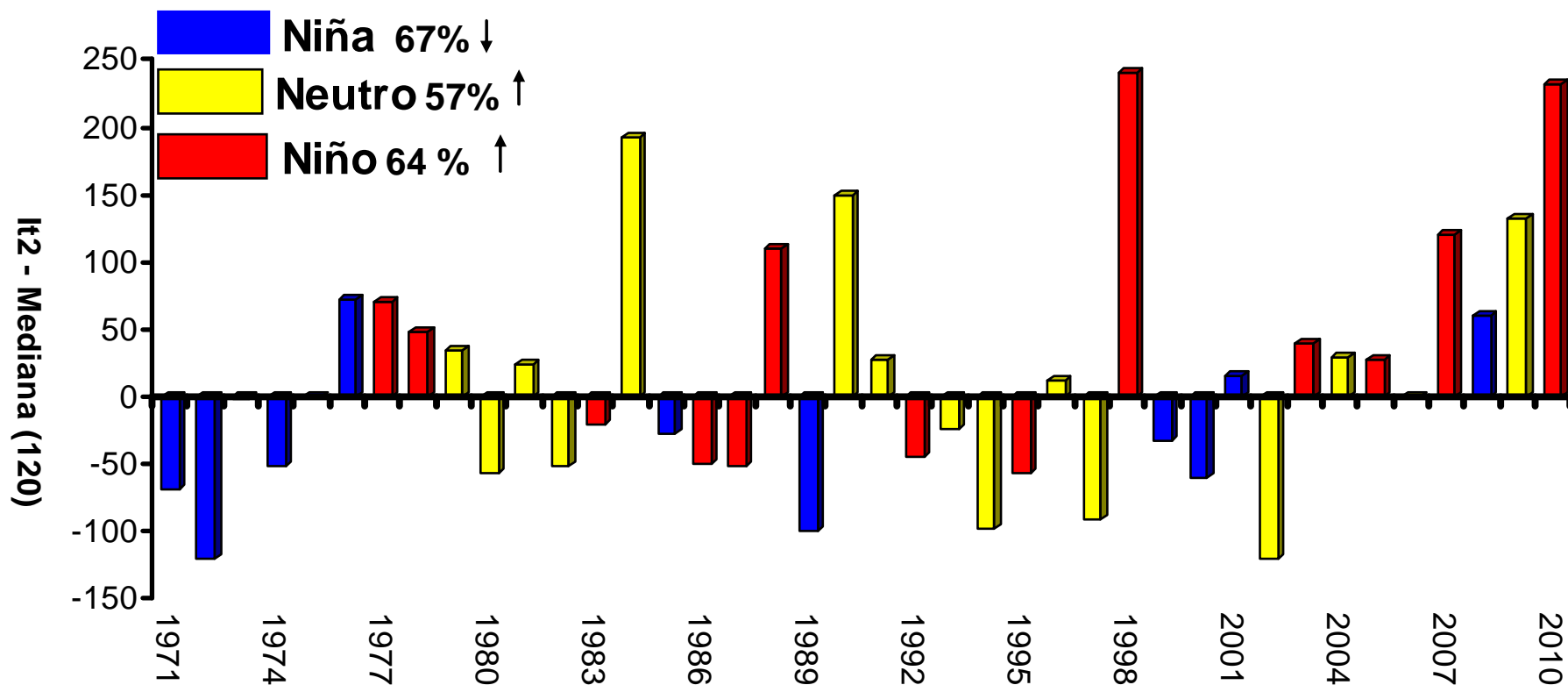
It1=DMojt x DHfR

DMojt= total de días con Pr y HR>81% (DMojPr) más los días sin Pr y HR>81% (DMojR)

DHfR=días con heliofanía relativa >78%

Período Estival (R3-R5)

Anomalía= It2- mediana (1971-2010)



It2: DMOjtT x DHfR

DMOjtT: días totales con registros de HR>81% (DMOjt), dentro del rango térmico:

Tx<35°C y Tn>15°C

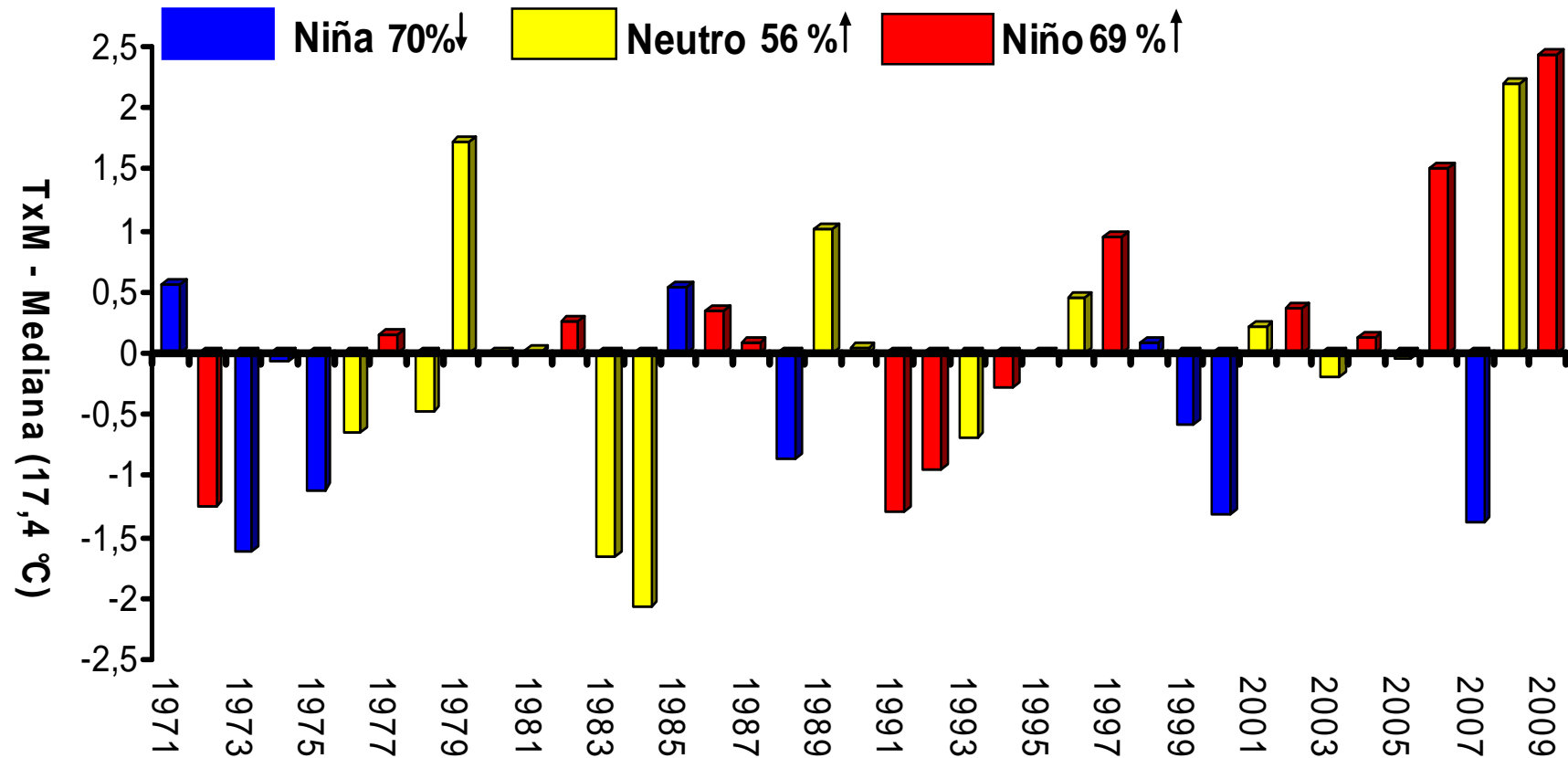
DHfR: total de días con registros de heliofanía relativa >78%.

Estudio retrospectivo (39 años) de las Anomalías de variables claves del período invernal en relación al fenómeno ENOS

. Pronósticos Estacionales

Período Invernal (92 días)

Anomalía= TxM- mediana (1971-2009)

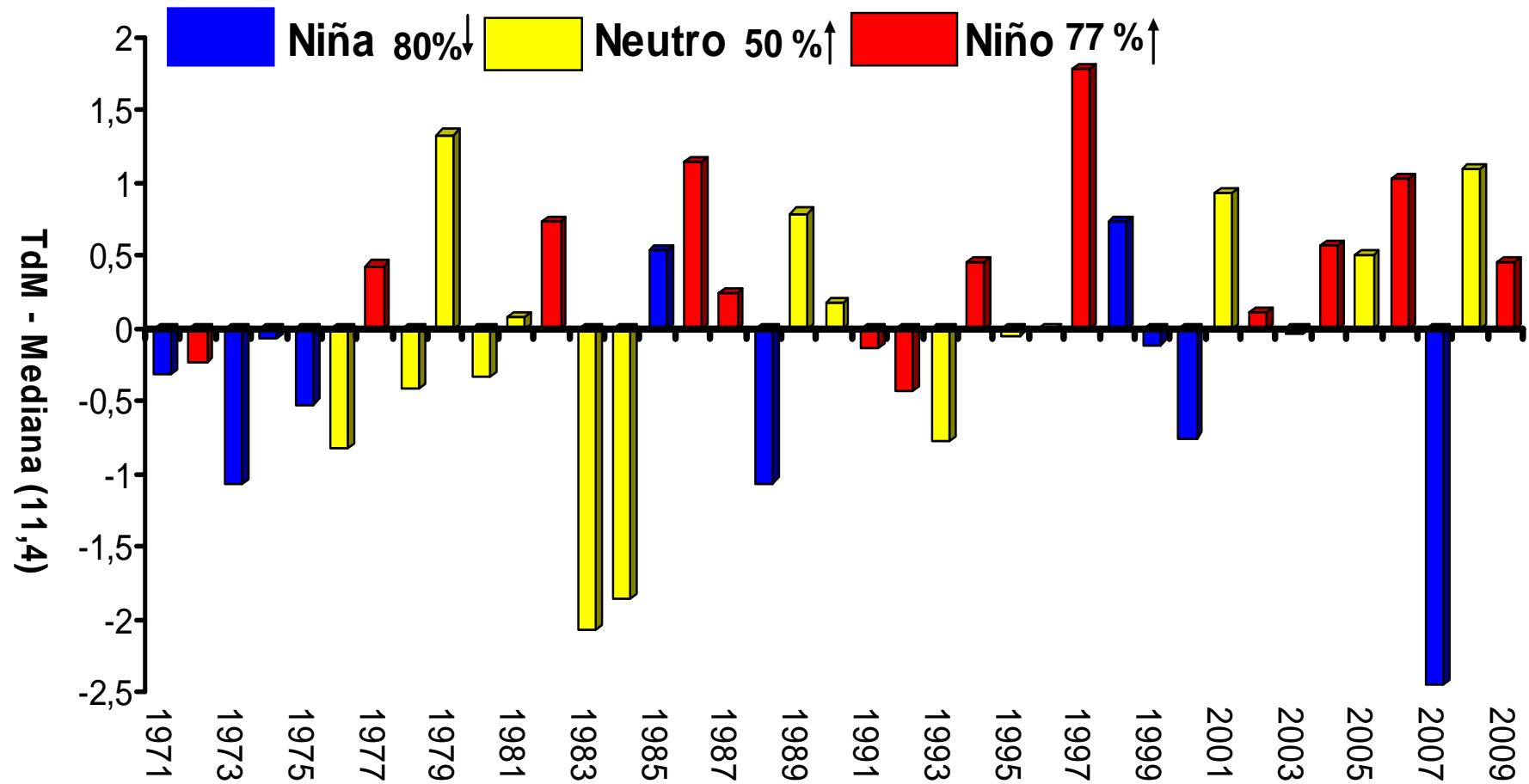


TxM: temperatura máxima media

En 2009 se registró el valor de TxM más alto en 39 años

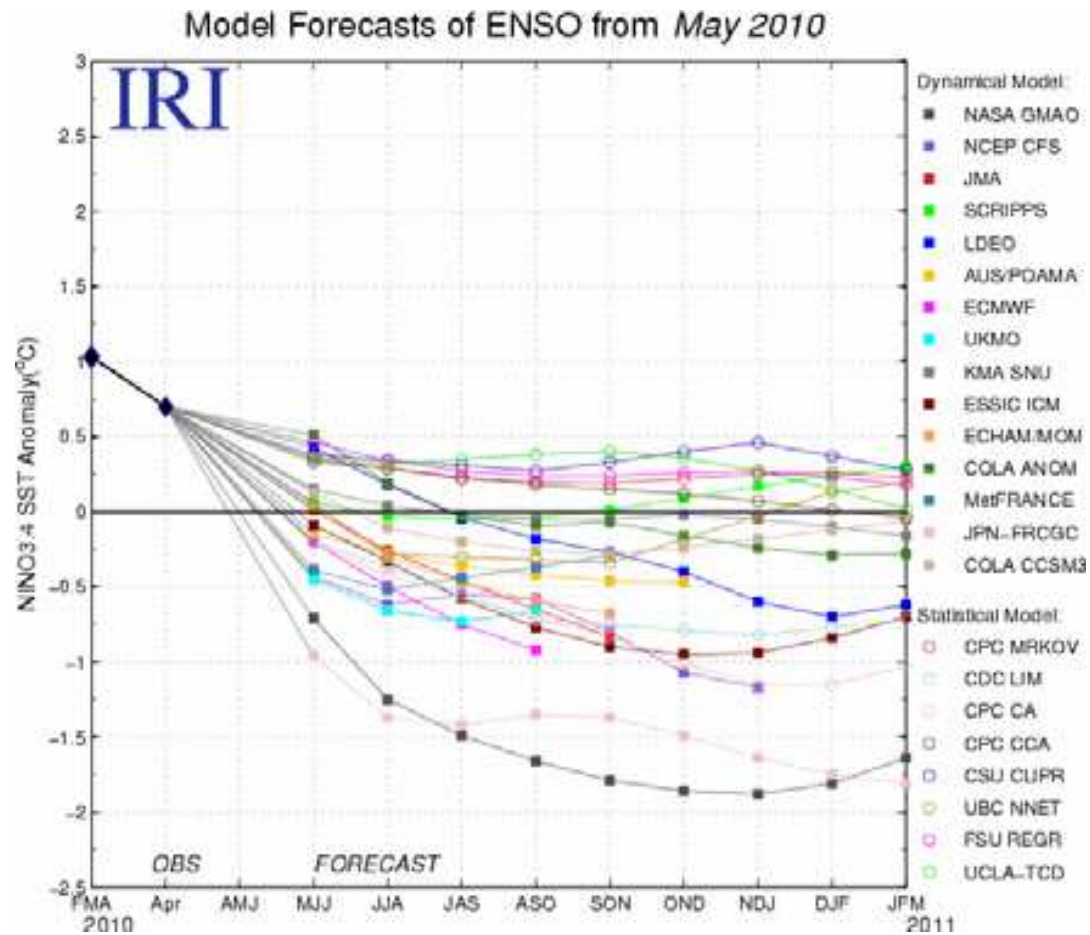
Período Invernal (92 días)

Anomalía= TdM- mediana (1971-2009)



TdM: temperatura diaria media

$$Td = (Tx + Tn) / 2$$



Pronóstico de anomalías de TSM (°C)
 en la región Niño 3.4 - Fuente: IRI

BOLETÍN DE PREVISIÓN DE LA TENDENCIA CLIMÁTICA TRIMESTRAL EN ARGENTINA (Fuente: SMN)

JUNIO-JULIO-AGOSTO DE 2010



- IN** inferior a lo normal
- N-IN** normal o inferior a lo normal
- N** normal
- N-SN** normal o superior a lo normal
- SN** superior a lo normal

Conclusiones

Período estival: la última campaña 2009/10 tuvo condiciones meteorológicas excepcionalmente favorables para la ocurrencia de eventos infectivos. Todas las variables meteorológicas analizadas tuvieron anomalías positivas. A pesar de registrar un número muy elevados de días de lluvia (DPr) y alta humedad relativa, los días con alta heliofanía (DHfR=22) se mantuvieron en niveles por encima de la mediana histórica. Térmicamente se caracterizó por registrar muy altos valores medios de temperatura mínima y máxima. El contraste entre las condiciones térmica-hídricas del verano de 2010 respecto a los tres períodos estivales precedentes (2007, 2008 y 2009) se visualizó claramente en la variable DMOjtT (días con HR>81%, con Tn>15°C t Tx>35°C) y su interacción con DHfR (días con Heliofanía relativa >78%).

Período invernal: el invierno del año 2007 fue el más frío. El invierno de 2009 se caracterizó por presentar el valor de TxM más alto, en comparación a los tres períodos invernales previos (2006, 2007, 2008).

Anomalías en relación al fenómeno ENOS: para el período estival, hubo un dominio de las anomalías positivas (50 a 79 % de los años) en ciclos con fase Niño y negativas en aquellos con eventos Niña (64 a 73 % de los años). Para el período invernal se destacó que el 80 % de los años con fase Niña registraron valores de TdM inferiores a la mediana, mientras que el 77 % de los ciclos con eventos Niño observaron anomalías positivas.

Para el período estival, los componentes interactivos It1 (DMojt x DHfR) e It2 (DMojtT x DHfR) registraron en 2010 el segundo valor de anomalía positiva más alto en 40 años, después del observado en el fuerte Niño 1997-98. Para el período invernal, la anomalía positiva más elevada en 39 años se registró para la TxM del invierno 2009.

**MUCHAS
GRACIAS**