

Transferencia de conocimiento climático en la interfaz ciencia-política para la adaptación a las sequías en Uruguay

CUARTO TALLER
PROYECTO IAI-CRN3106



Muchas gracias



Transferencia de conocimiento climático en la interfaz ciencia-política para la adaptación a las sequías en Uruguay

CUARTO TALLER
PROYECTO IAI-CRN3106



Muchas gracias



Evaluación temporal y espacial de las sequías y sus impactos en la producción agropecuaria del Sur de Córdoba (Argentina) y Uruguay

Ing. Agr. Alessio Bocco

Directora: Dra. Ing. Agr. Marta Vinocur
Co-directora: Mag. Ing. Agr. Gabriela Cruz



Avances

- Sistematización de datos
- Procesamiento: control de calidad + homogenización + relleno de datos faltantes
- Selección de estaciones meteorológicas
- Análisis estadísticos
- Conclusiones preliminares
- Impactos

Objetivos

Objetivo general

Evaluar espacial y temporalmente los patrones de variabilidad y tendencia de las sequías mediante la utilización de los índices SPI y SPEI y su impacto sobre la producción agrícola-ganadera regional.

Objetivos específicos

Caracterizar el patrón de comportamiento de las sequías en el sur de la provincia de Córdoba (Argentina) y en Uruguay

Identificar los efectos de las sequías sobre las producciones agrícolas regionales

Objetivos específicos

Caracterizar el patrón de comportamiento de las sequías en el sur de la provincia de Córdoba (Argentina) y en Uruguay

Identificar los efectos de las sequías sobre las producciones agrícolas regionales

Uruguay

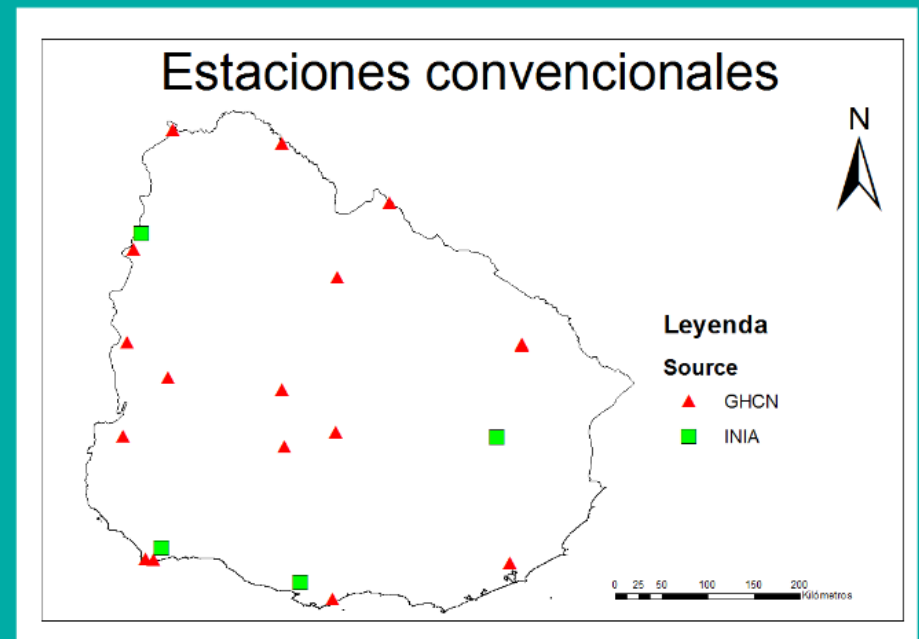
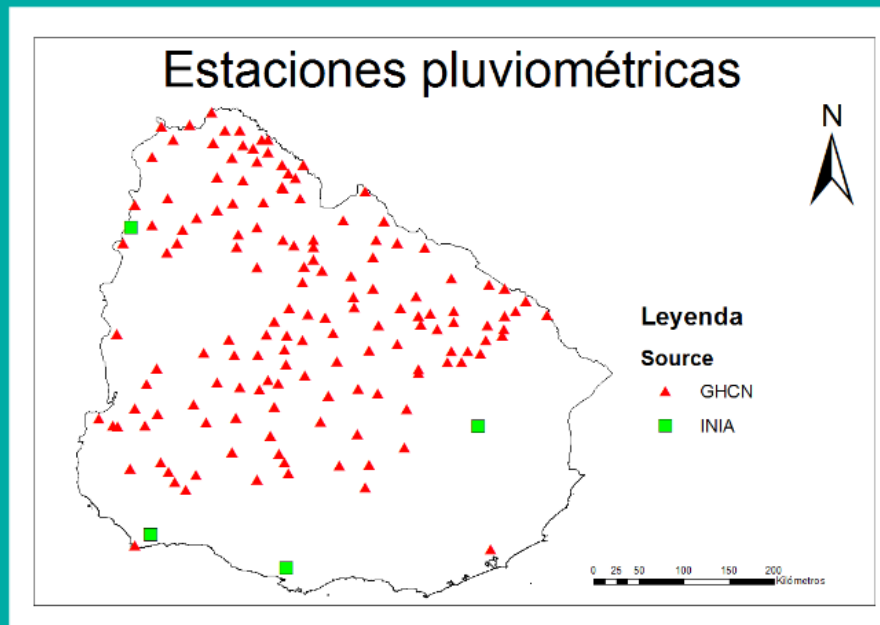


Datos

Fuentes:

- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
- Global Historical Climatology Network (GHCN). NOAA
 - Estaciones oficiales (WMO)
 - Estaciones no oficiales

Estaciones usadas



Estaciones pluviométricas



Leyenda

Source

- ▲ GHCN
- INIA

0 25 50 100 150 200
Kilómetros

Estaciones convencionales



Leyenda

Source

- ▲ GHCN
- INIA

0 25 50 100 150 200
Kilómetros

Procesos realizados

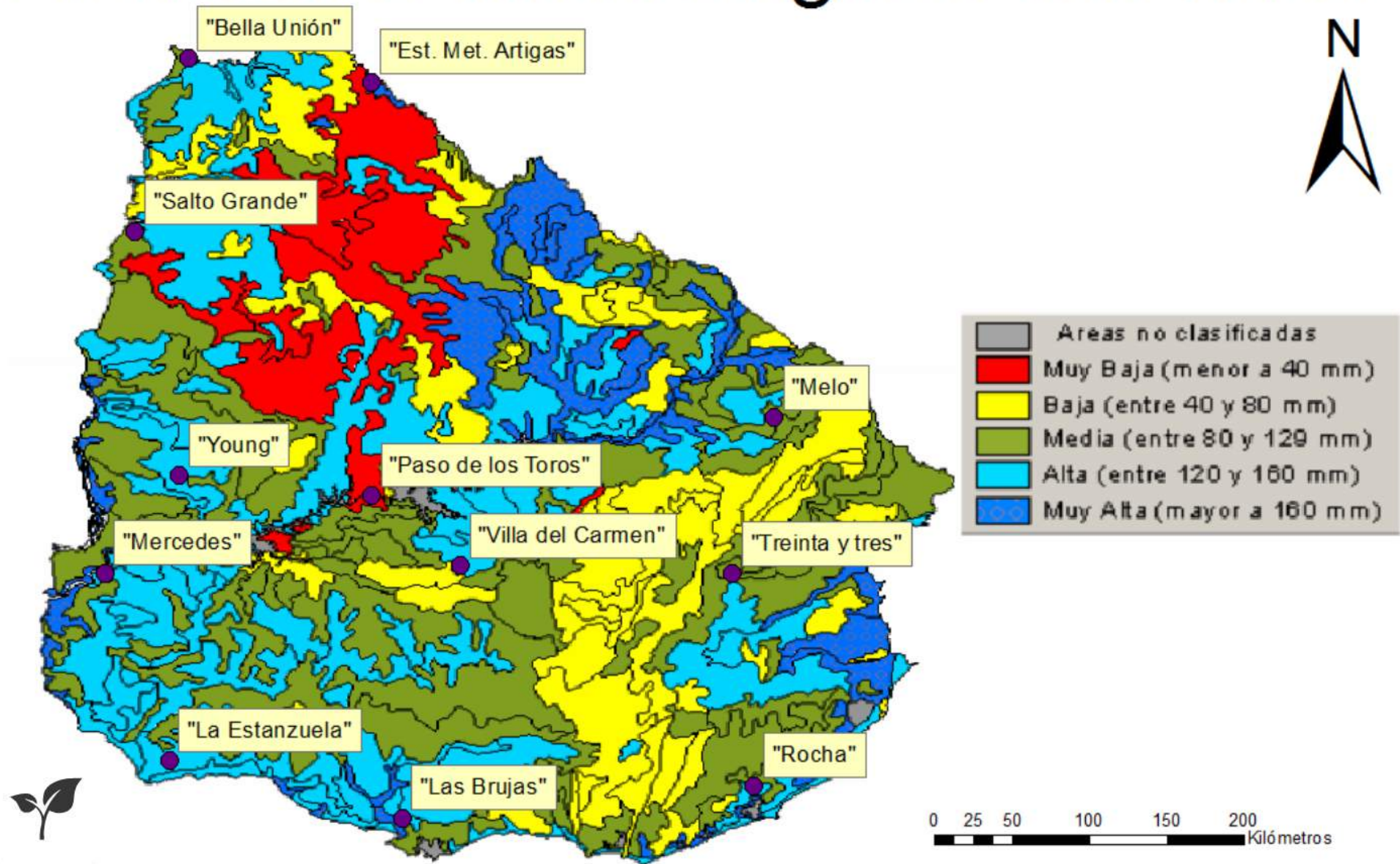
Control de calidad: Procedimiento desarrollado por el SMN y aplicado en CRC-SAS

- Creación de series de referencia

Depuración y homogeneización de series climatológicas: Scripts en R. Climatol

- Selección de series
 - Menor error. RMSE. SNHT
 - Operatividad al final del período
 - Al menos un 70% de datos completos

Estaciones meteorológicas utilizadas



Índices de sequía

- Representación simplificada del fenómeno. Medida numérica que caracteriza a la sequía, ya que resume una gran cantidad de indicadores (precipitación, temperatura, evapotranspiración, etc) en un único valor.
- Las escalas temporales del índice se relacionan con distintos tipos de sequías y a su vez con distintos sistemas naturales o artificiales.
- Índices usados:
 - SPI (índice de lluvia)
 - SPEI (índice del balance)

SPI Índice de Lluvia
El índice de sequía simplificado (SPI) es un indicador de sequía que se basa en la precipitación acumulada en un período de tiempo determinado. El SPI se calcula a partir de la precipitación acumulada en un período de tiempo determinado, y se utiliza para evaluar el estado de sequía de un área determinada.

SPEI Índice del Balance
El índice de sequía simplificado (SPI) es un indicador de sequía que se basa en la precipitación acumulada en un período de tiempo determinado. El SPI se calcula a partir de la precipitación acumulada en un período de tiempo determinado, y se utiliza para evaluar el estado de sequía de un área determinada.

SPI (índice de lluvia)

- Conversión de largas series de datos de precipitación en probabilidades para distintas escalas temporales y posterior estandarización
- Supuestos:
 - La variabilidad de la precipitación es mucho mayor que la de otras variables
 - Las sequías están sólo controladas por la variabilidad temporal de las precipitaciones
- Las diferentes escalas temporales reflejan el impacto de la sequía en los distintos sistemas.
- Respuesta diferencial de los distintos componentes de un sistema natural

SPEI (índice del balance)

- Conversión de un balance hidrológico simple (P - Eto) en probabilidades a través de cálculos similares al SPI
- Estimación por Hargreaves

$$ET_0 = 0,0023 (t_{med} + 17,78) R_0 * (t_{max} - t_{min})^{0,5}$$

- ETo = evapotranspiración [mm/día]
 - Tmed = temperatura media [°C]
 - Ro = radiación sola terrestre [mm/día]
 - Tmax = temperatura máxima [°C]
 - Tmin = temperatura mínima [°C]
- Incorpora la variabilidad de otros elementos del clima a través de la Eto

Hargreaves (1994)

Índices de sequía

Cálculo de SPEI para cada una de las estaciones

- Serie completa 3-6-12 Período 1974-2015
- Serie de Diciembre 12: anual
- Serie de Febrero 3: verano
- Serie de Mayo 3: otoño
- Serie de Agosto 3: invierno
- Serie de Noviembre 3: primavera

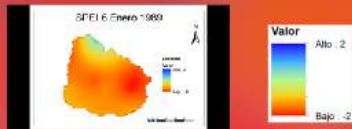
Análisis realizados

- Autocorrelación
- Análisis de tendencia
- Puntos de quiebre de la tendencia
- Interpolación espacial: elaboración de mapas
- Análisis de componentes principales

Evolución temporal y espacial de las sequías

Sequia 1988-1989: Índice del balance

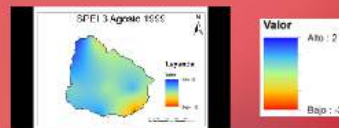
"Muy prolongado (16 meses) e intenso en invierno-primavera-verano. Afectó todo el país. Asociado a una Niña fuerte"



Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas

Sequia 1999-2000. Índice del balance

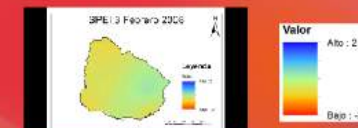
"Corto (4 meses) pero intenso en primavera-verano. Afectó mayoritariamente el N y Centro del país. Asociado a una Niña fuerte"



Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas

Sequia 2008-2009. Índice del balance

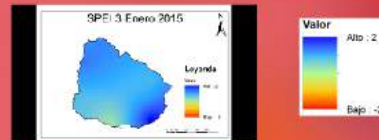
"Prolongado (9 meses) y muy intenso en primavera-verano. Afectó mayoritariamente el N y SE del país. Asociado a una Niña moderada"



Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas

Sequia 2015. Índice del balance

"Prolongado (7 meses) e intenso en otoño-invierno. No asociado a ENOS"



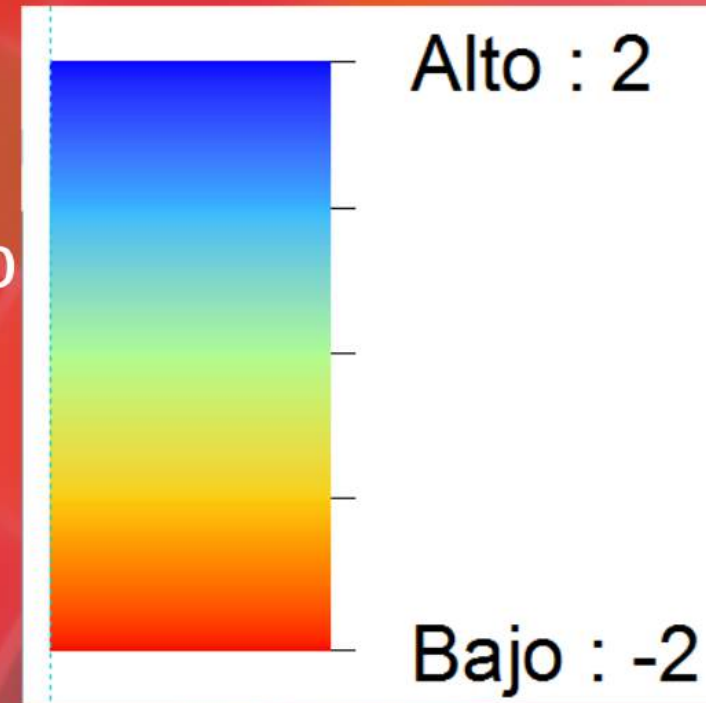
Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas

Para estudiar la relación entre las sequías y otra serie de datos es necesario buscar la escala temporal de SPI que mejor correlación presenta con dicha serie

Escala índice

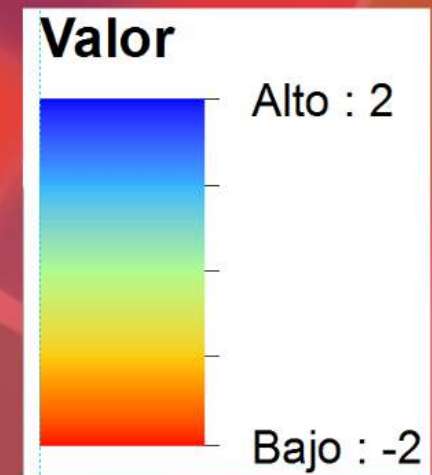
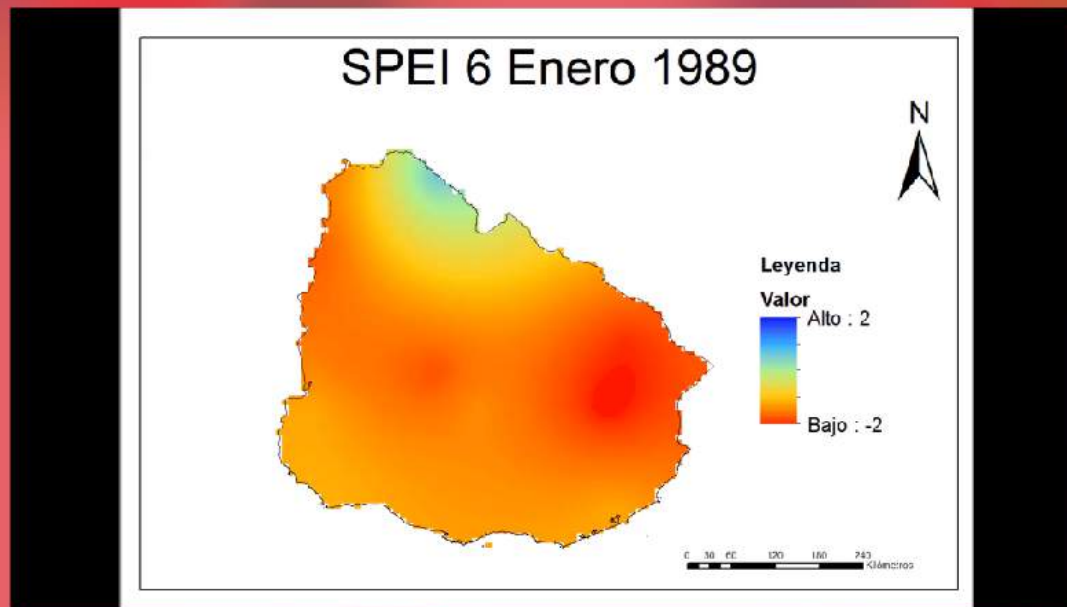
Valores:

- 2 y más: extremadamente húmedo
- 1.5 - 1.99: muy húmedo
- 1.0 - 1.49: moderadamente húmedo
- -0.99 - 0.99: normal
- -1.00 - 1.49: moderadamente seco
- -1.50 - -1.99: muy seco
- -2 y menos: extremadamente seco



Sequia 1988-1989: Índice del balance

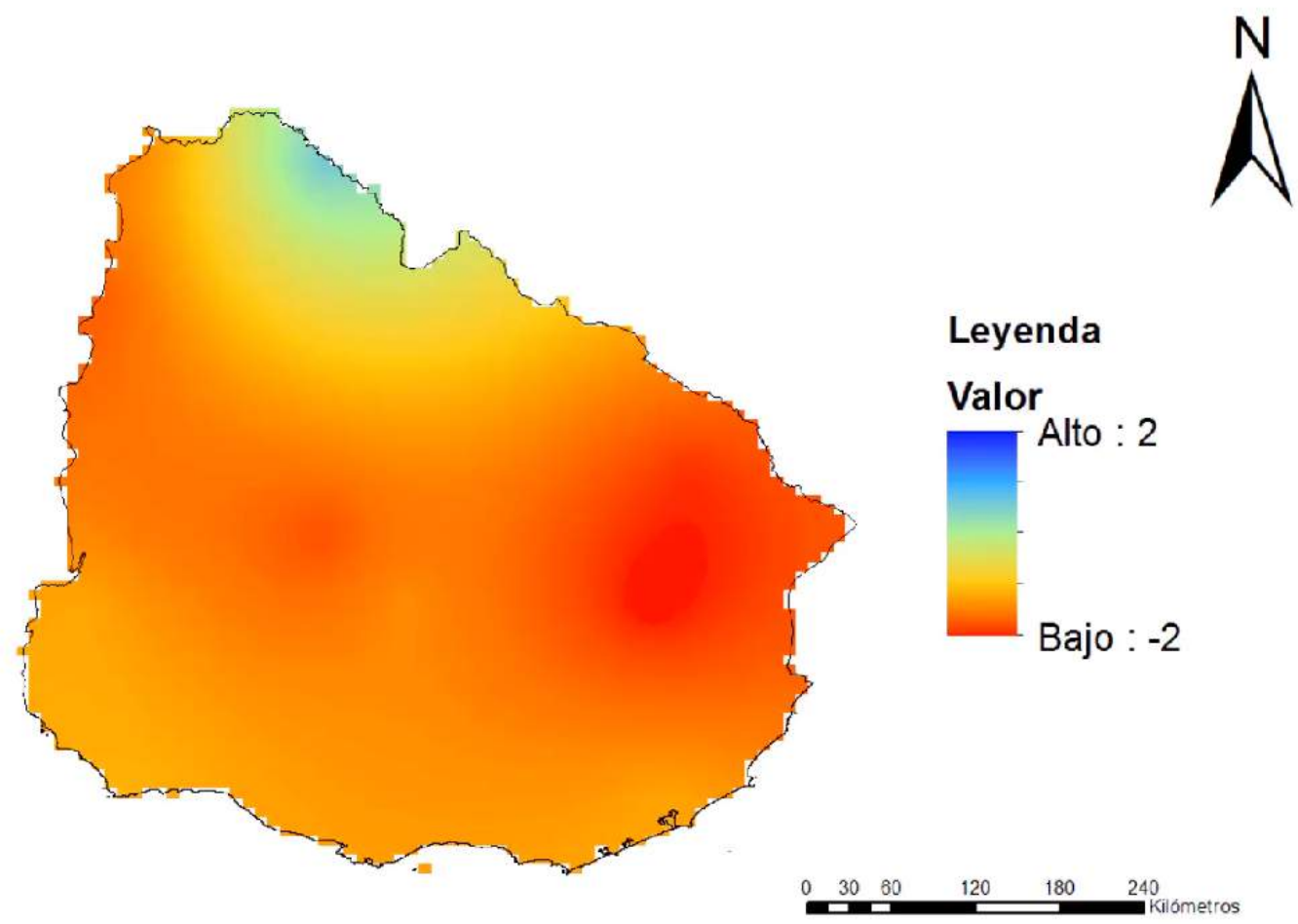
"Muy prolongado (16 meses) e intenso en invierno-primavera-verano. Afectó todo el país. Asociado a una Niña fuerte"



Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas

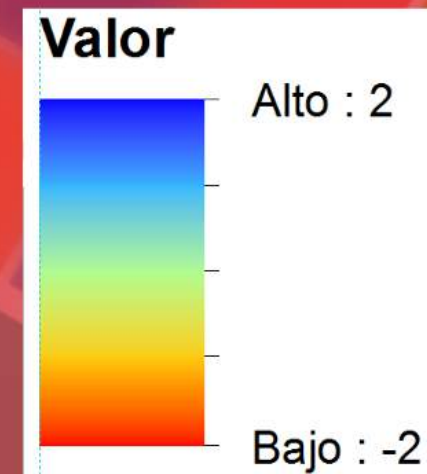
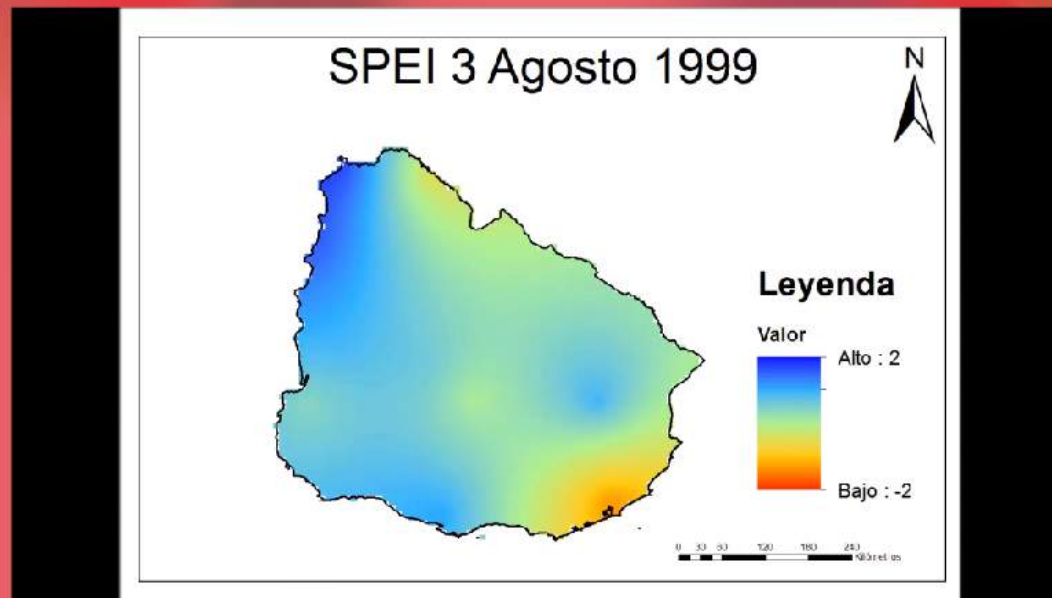


SPEI 6 Enero 1989



Sequia 1999-2000. Índice del balance

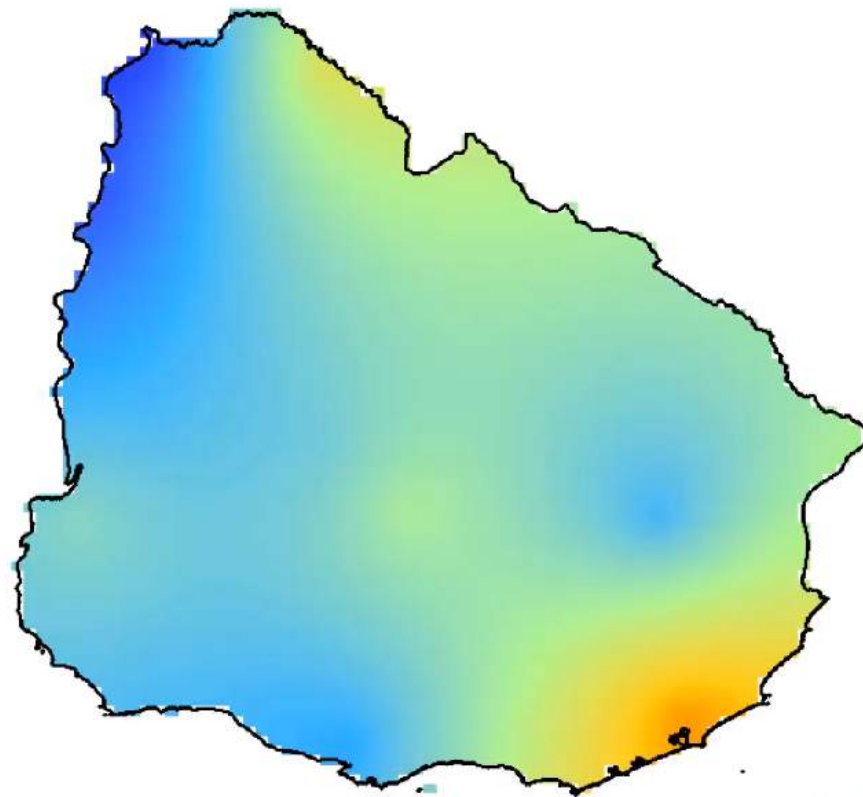
"Corto (4 meses) pero intenso en primavera-verano. Afectó mayoritariamente el N y Centro del país. Asociado a una Niña fuerte"



Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas



SPEI 3 Agosto 1999



Leyenda

Valor



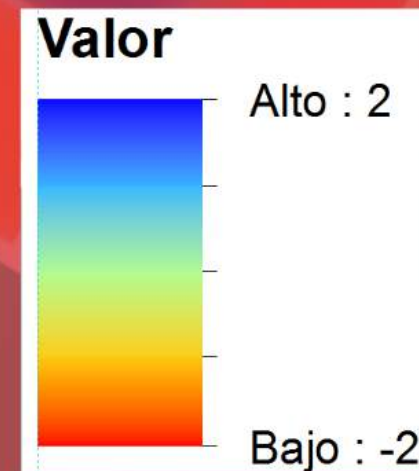
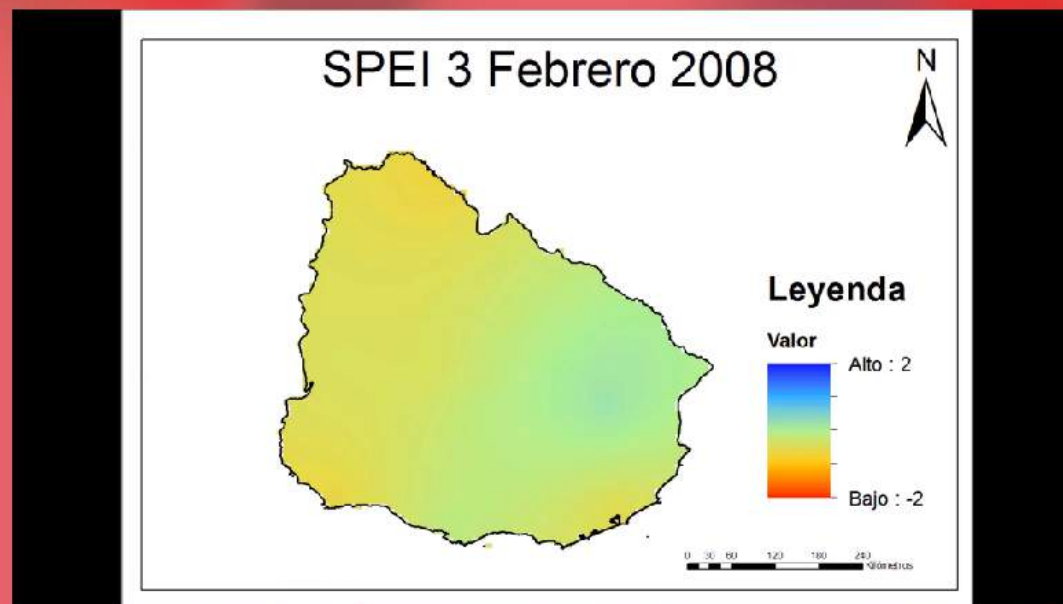
Alto : 2

Bajo : -2

0 30 60 120 180 240 Kilómetros

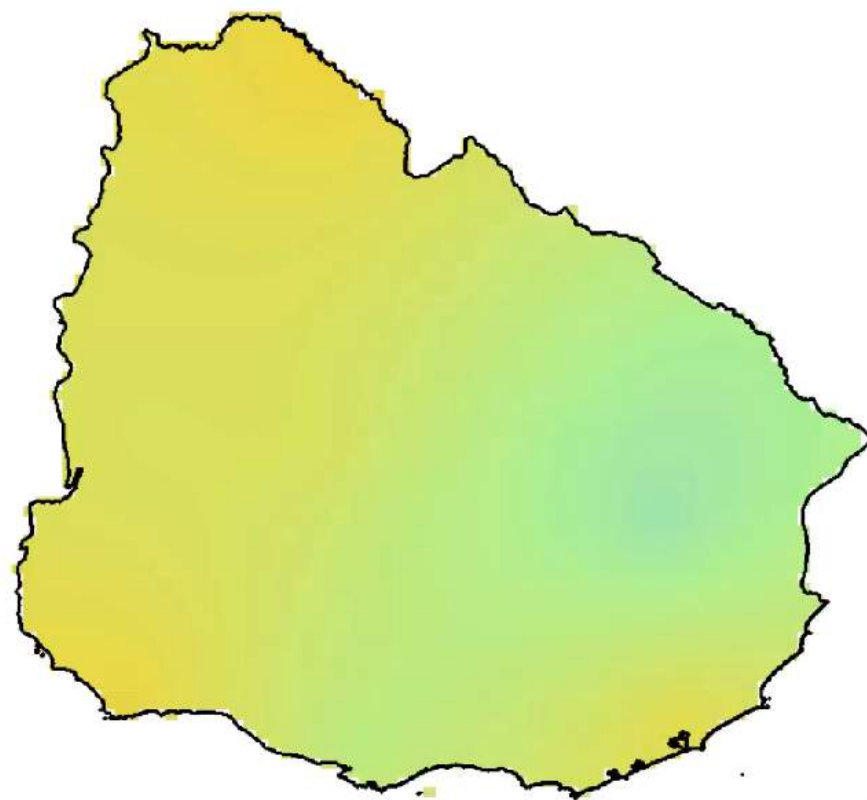
Sequia 2008-2009. Índice del balance

"Prolongado (9 meses) y muy intenso en primavera-verano. Afectó mayoritariamente el N y SE del país Asociado a una Niña moderada"



Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas

SPEI 3 Febrero 2008



Leyenda

Valor



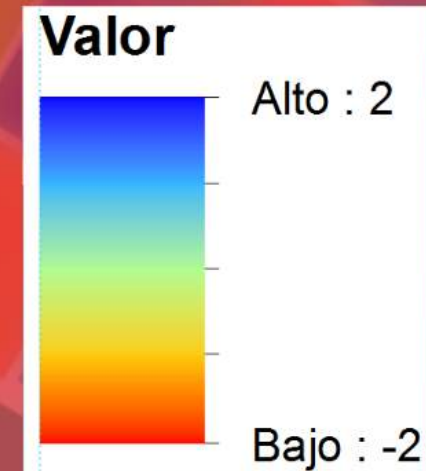
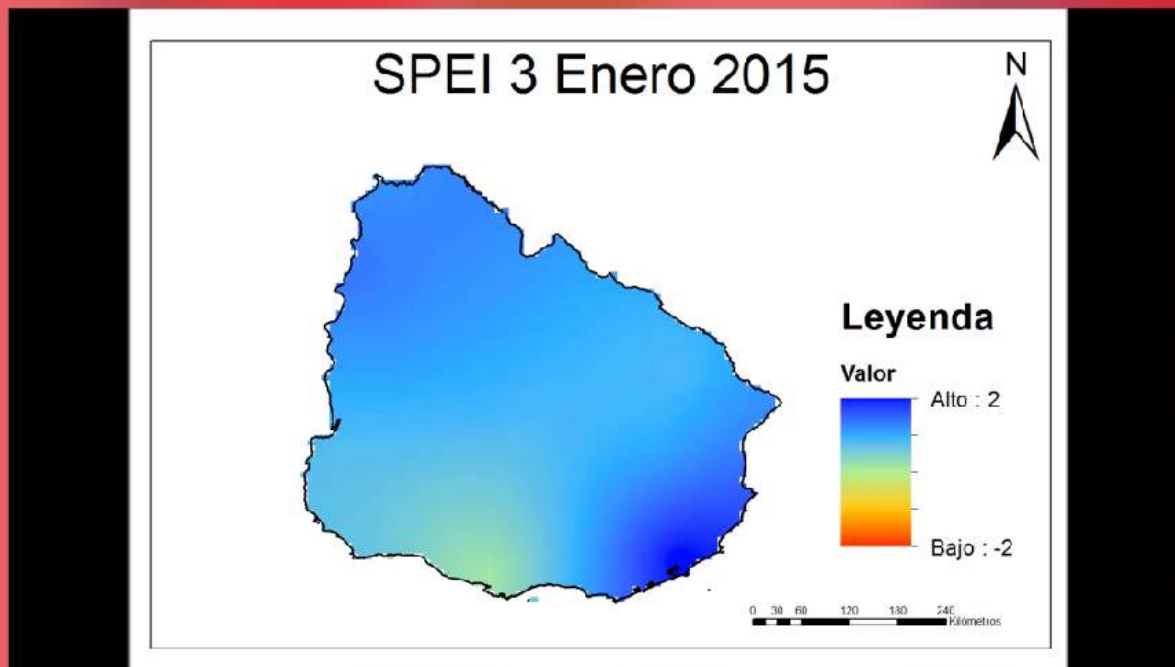
Alto : 2

Bajo : -2



Sequia 2015. Índice del balance

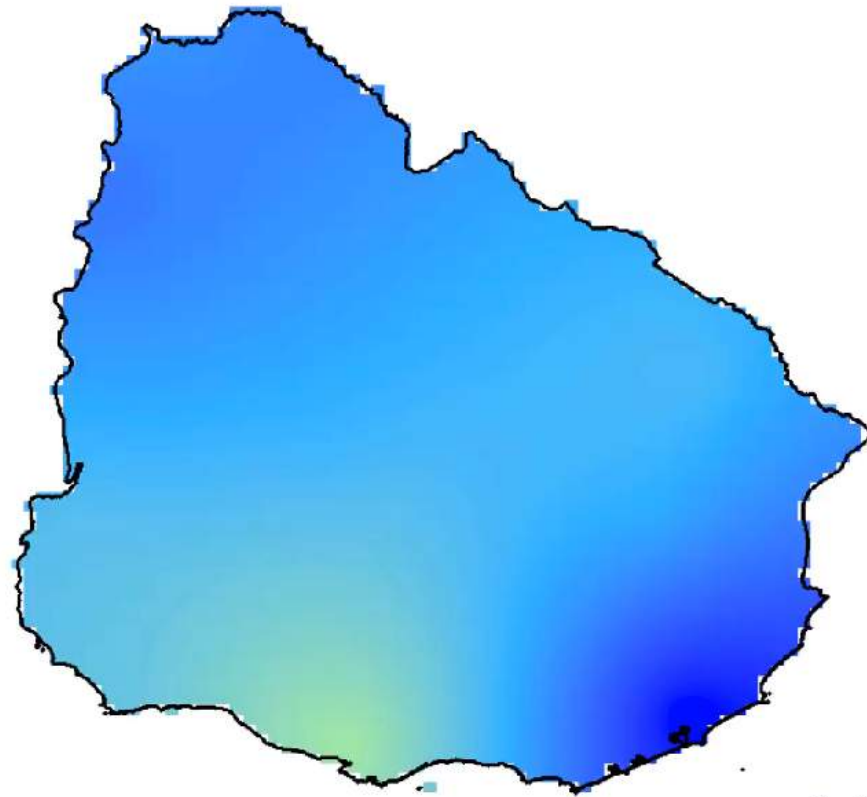
"Prolongado (7 meses) e intenso en otoño-invierno.
No asociado a ENOS"



Fuente: El papel de la interfaz ciencia-política en la adaptación a las sequías agronómicas

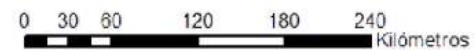
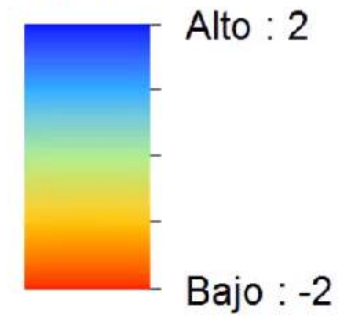


SPEI 3 Enero 2015



Leyenda

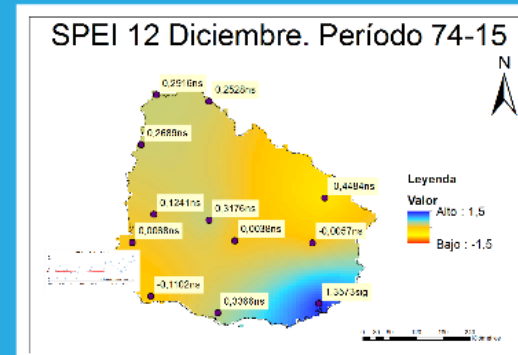
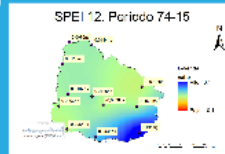
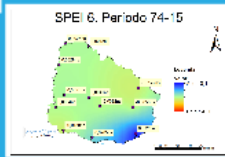
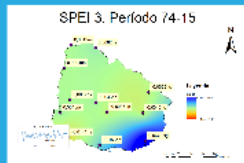
Valor



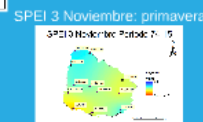
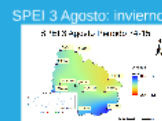
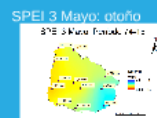
Mapas de tendencia

Tendencias serie completa

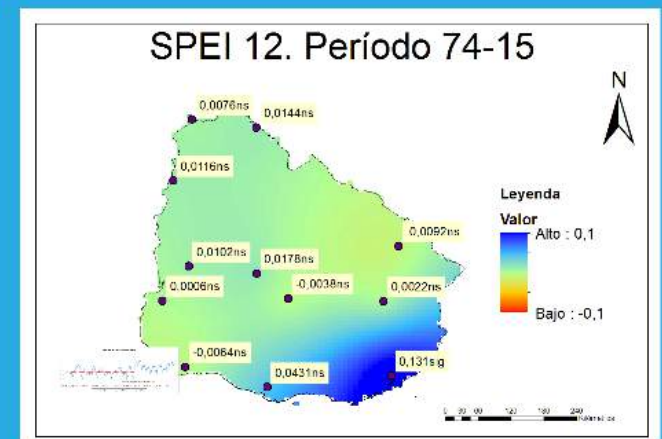
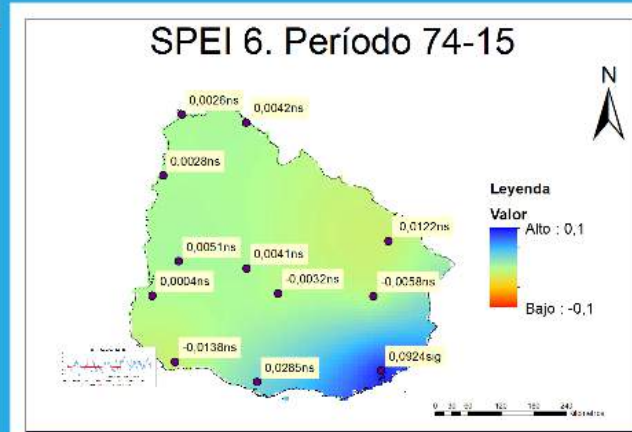
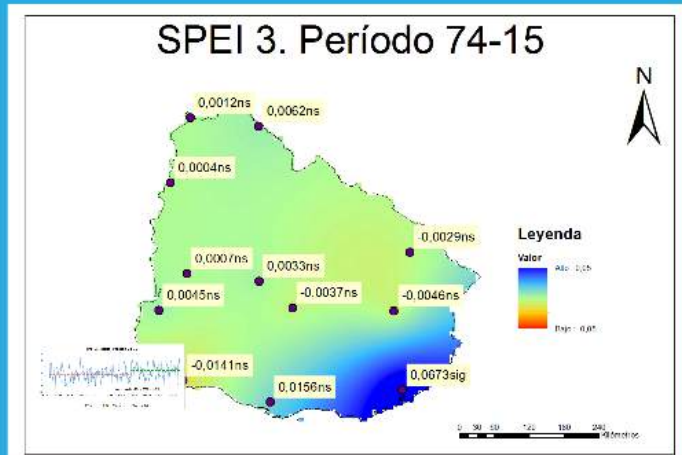
Tendencias serie anual.
Diciembre 12



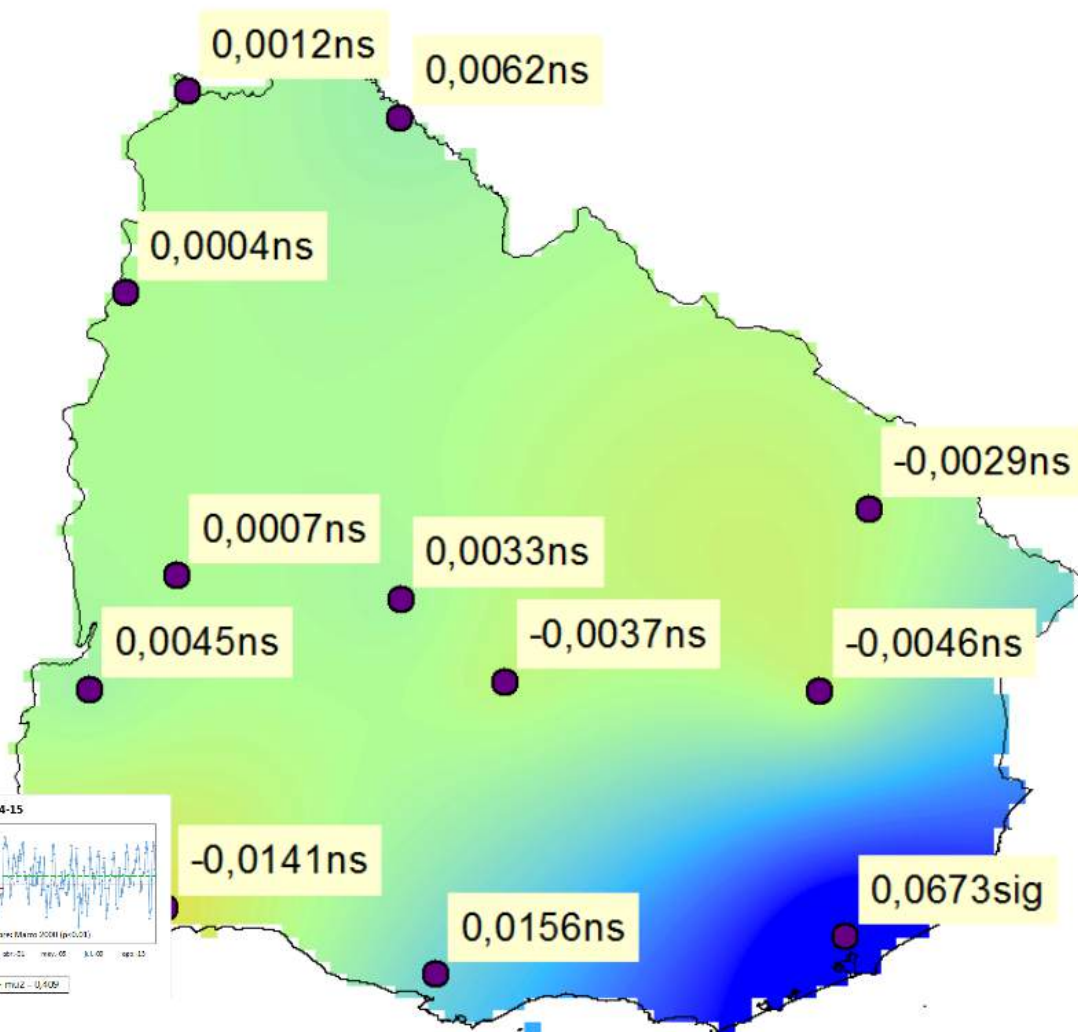
Tendencias estacionales



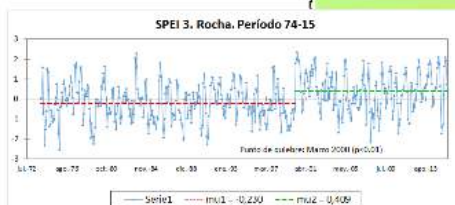
dencias serie completa



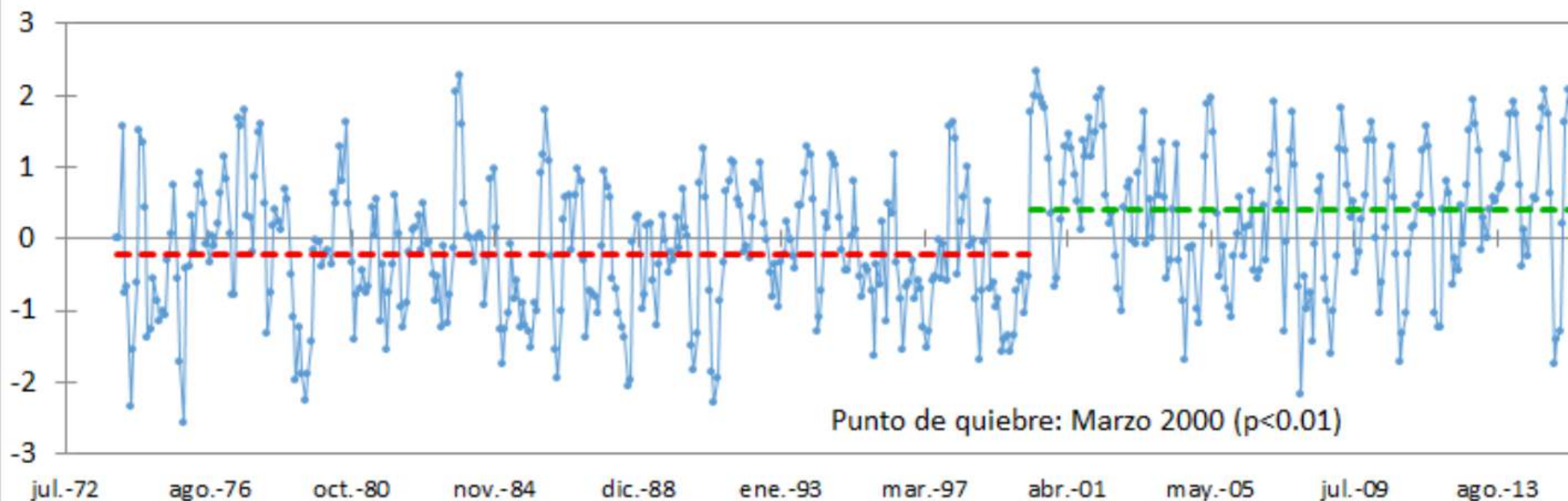
SPEI 3. Período 74-15



Leyenda



SPEI 3. Rocha. Período 74-15

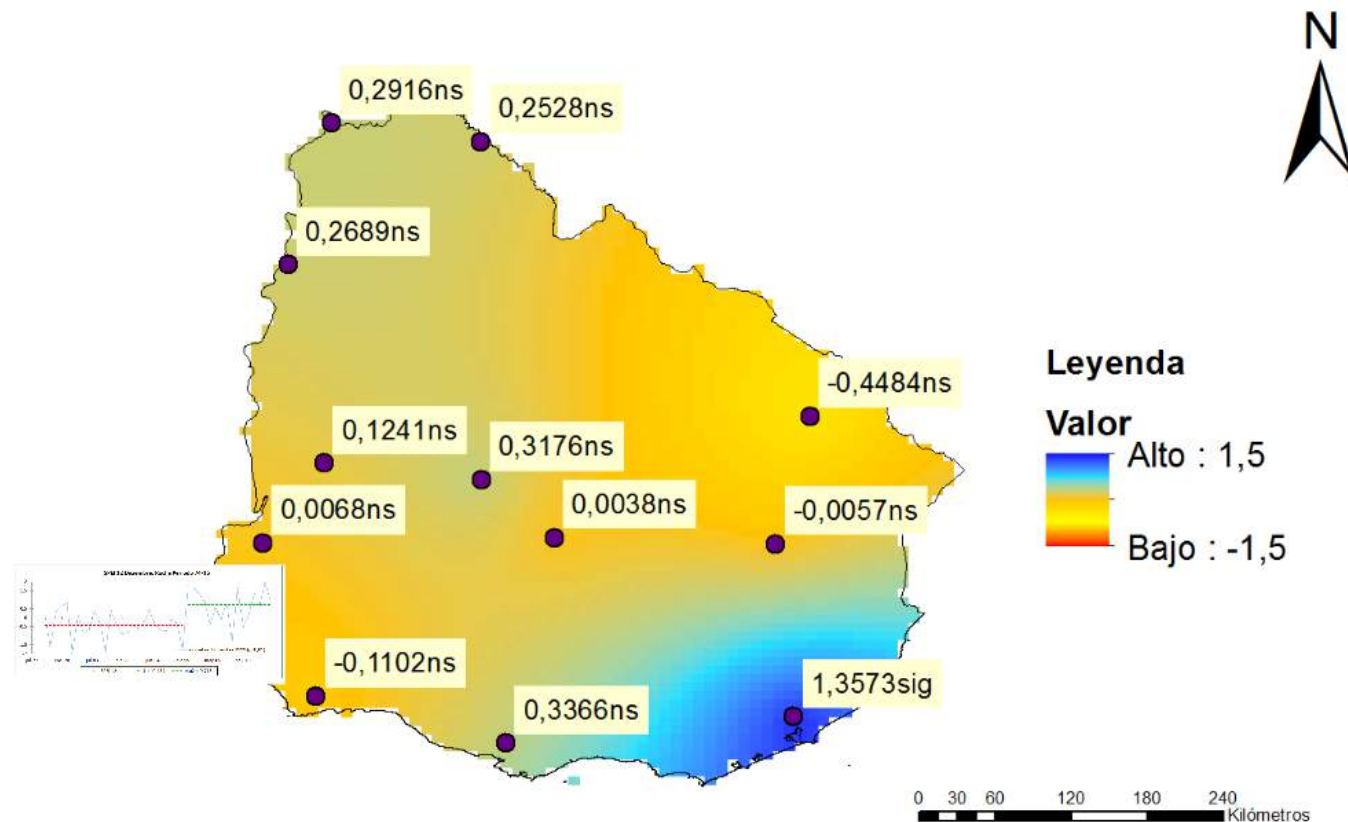


—●— Serie1 - - - - mu1 = -0,230 - - - - mu2 = 0,409

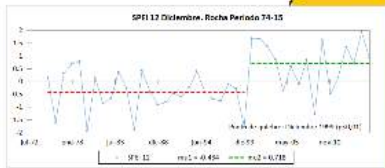
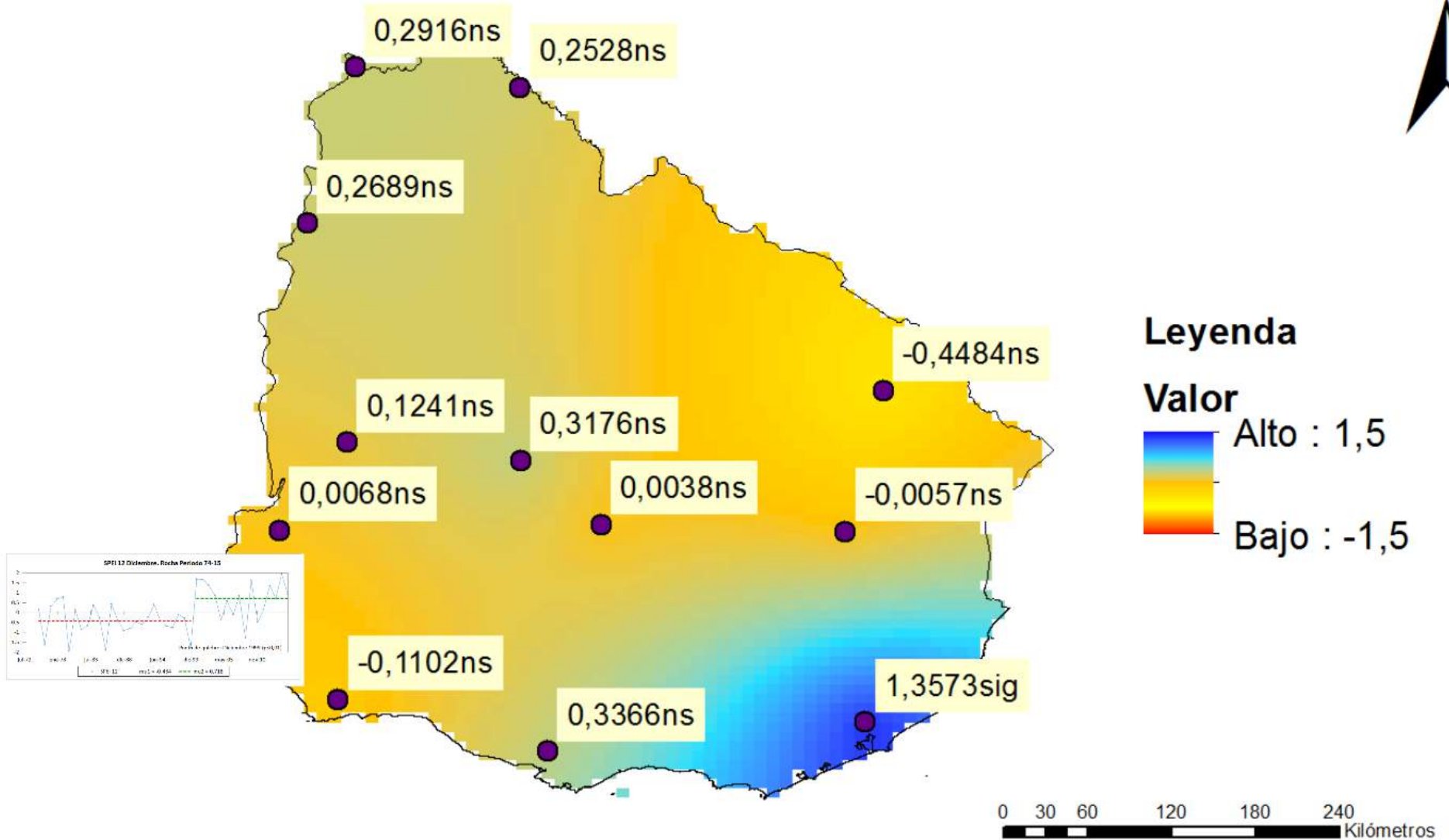
Tendencias serie anua

Diciembre 12

SPEI 12 Diciembre. Período 74-15

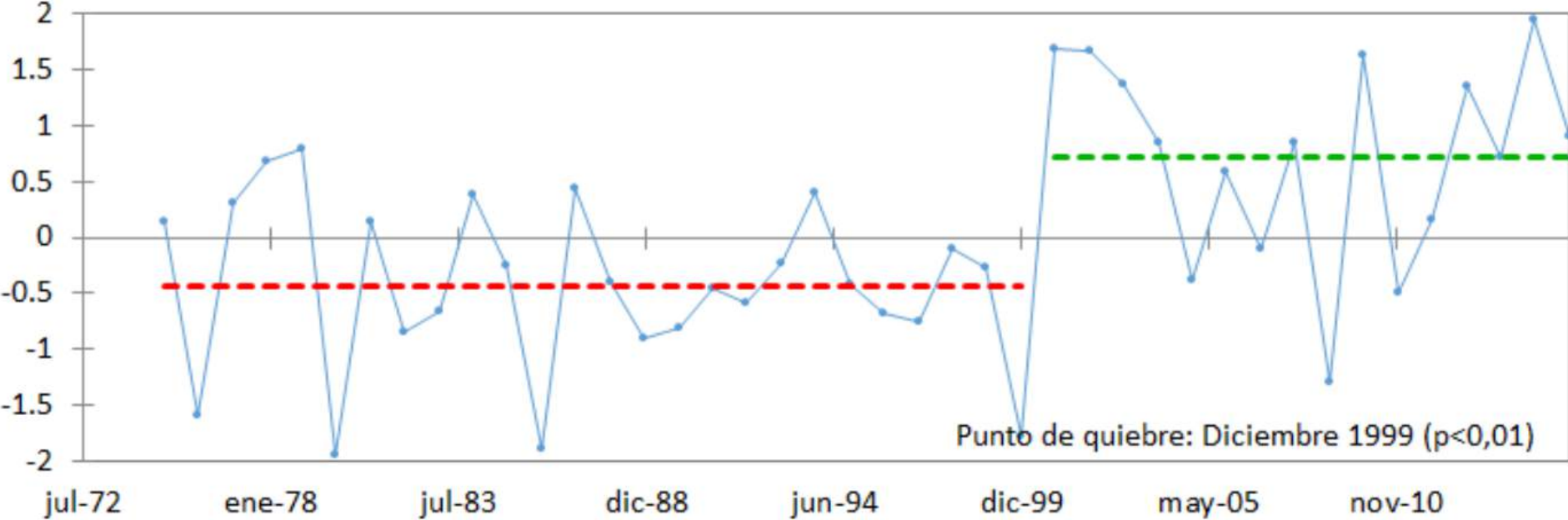


SPEI 12 Diciembre. Período 74-15





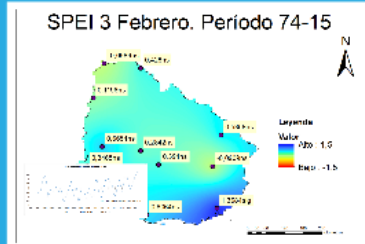
SPEI 12 Diciembre. Rocha Período 74-15



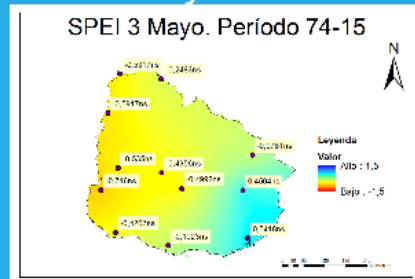
—●— SPEI 12 - - - - - mu1 = -0,434 - - - - - mu2 = 0,718

Tendencias estacionales

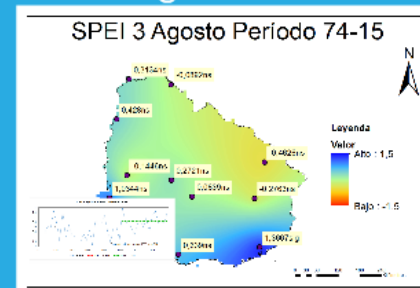
SPEI 3 Febrero: verano



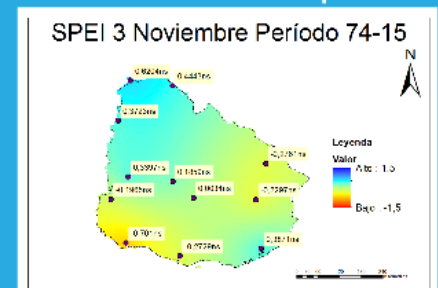
SPEI 3 Mayo: otoño



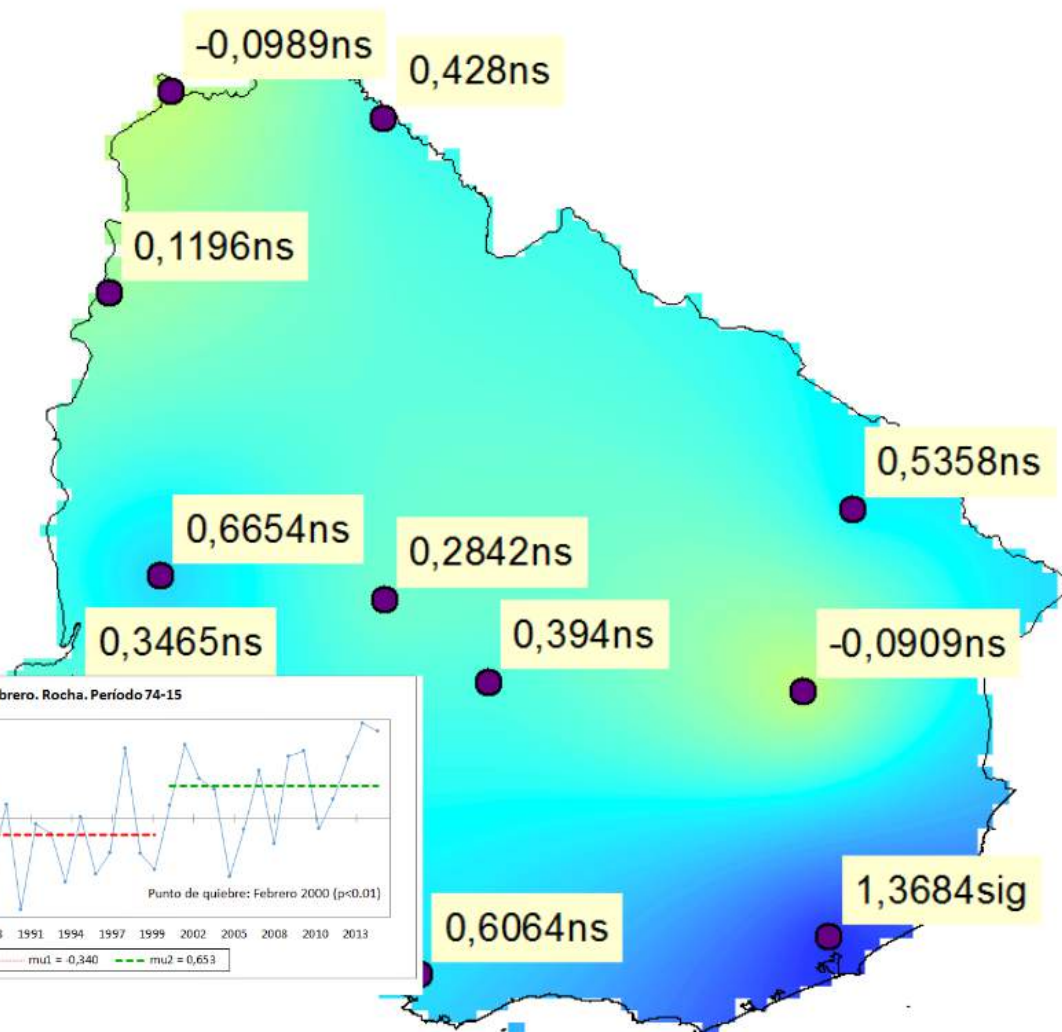
SPEI 3 Agosto: invierno



SPEI 3 Noviembre: primavera

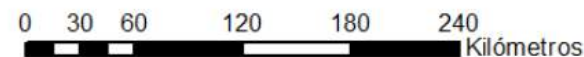
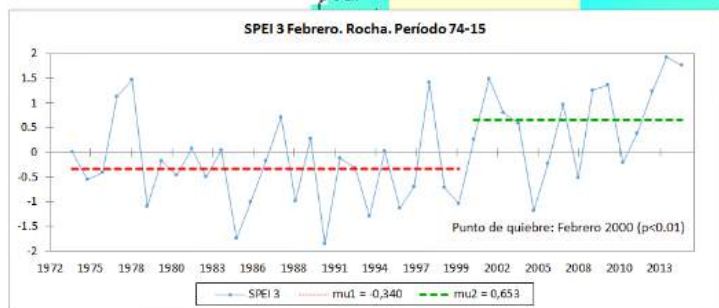
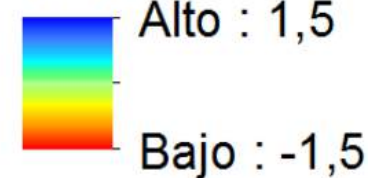


SPEI 3 Febrero. Período 74-15



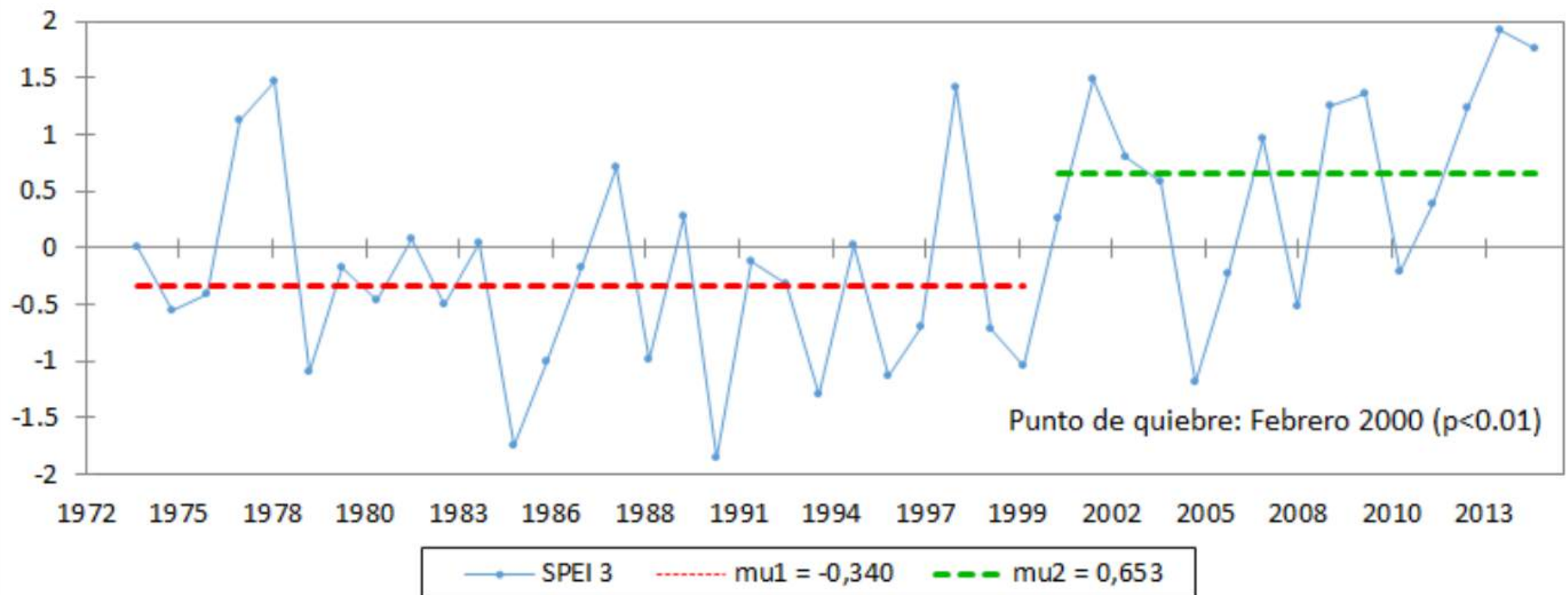
Leyenda

Valor



0,3465ns

SPEI 3 Febrero. Rocha. Período 74-15



Próximos pasos

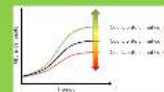
Variabilidad temporal y espacial
de las sequías a través de PCA

Impactos



MEGanE (Modelo de una
Explotación Ganadera Extensiva)

Impacto del clima



Dieguez et al. (2012)

Dieguez et al. (2012).

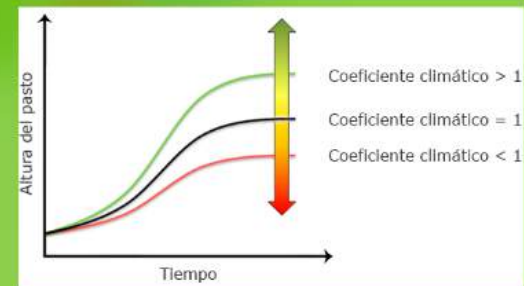


MEGanE



MEGanE (Modelo de una Explotación Ganadera Extensiva)

Impacto del clima

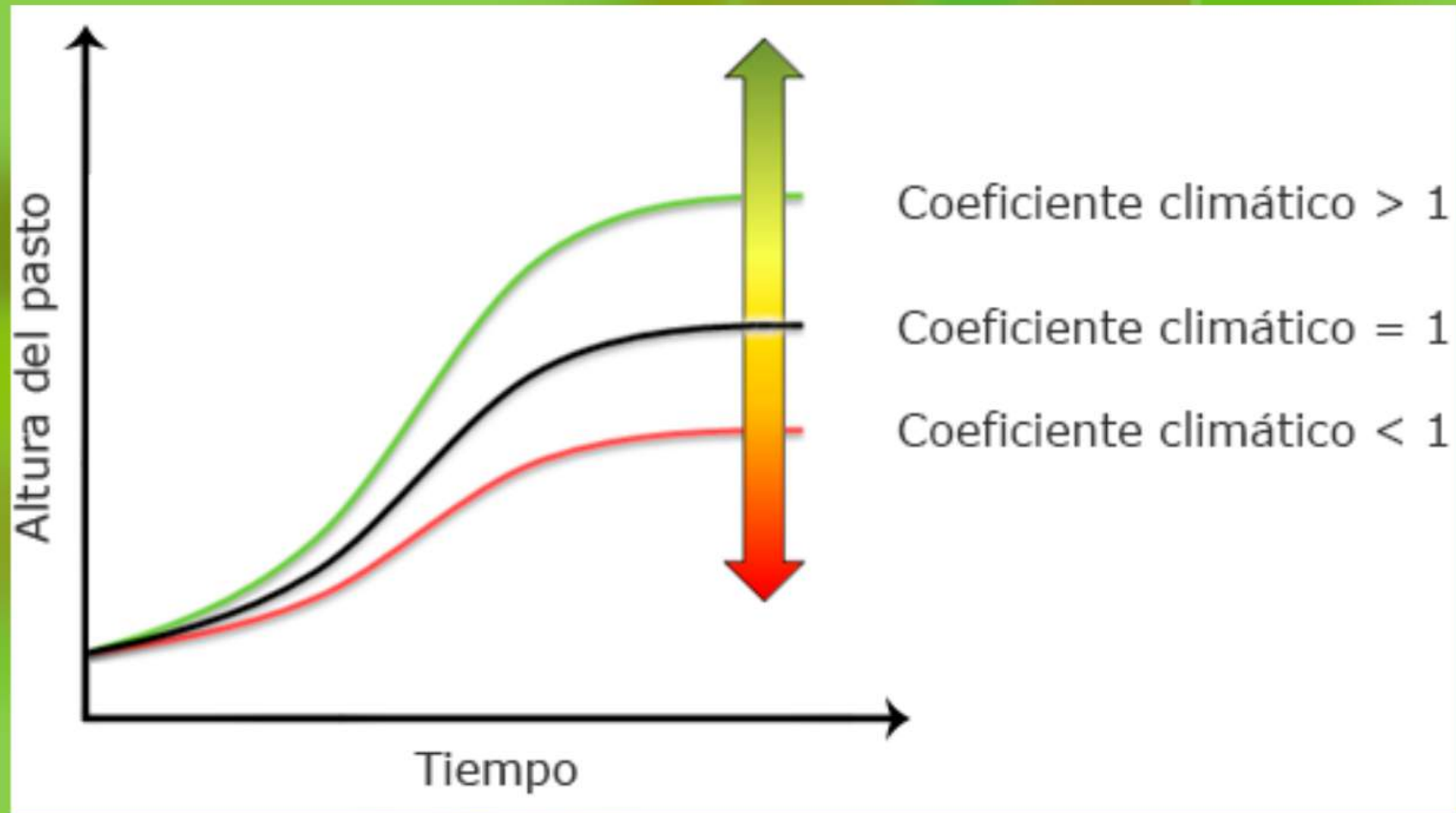


Dieguez et al. (2012)

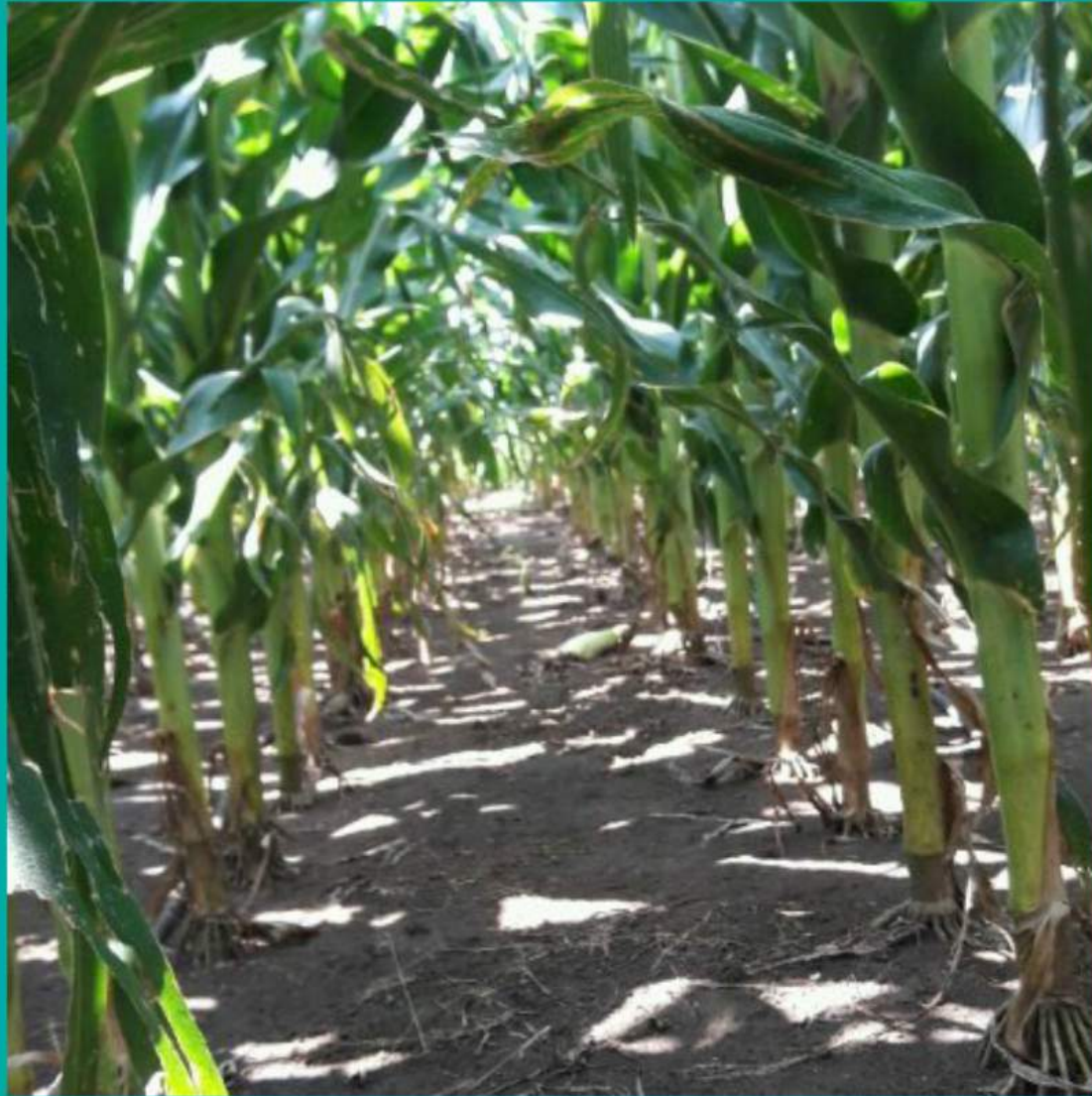


Dieguez et al. (2012).

Impacto del clima

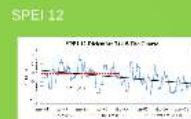
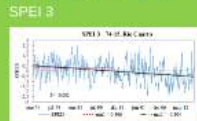


Argentina: Sur de Córdoba

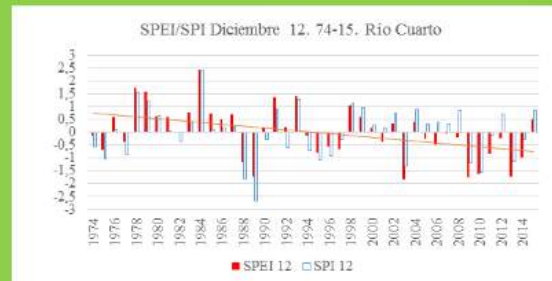


Análisis del comportamiento de las sequías en el sur de Córdoba utilizando los índices SPI y SPE

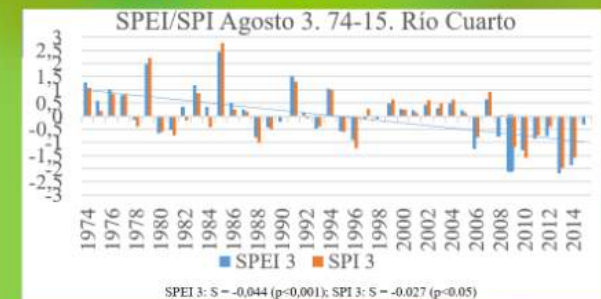
Serie completa



Anual

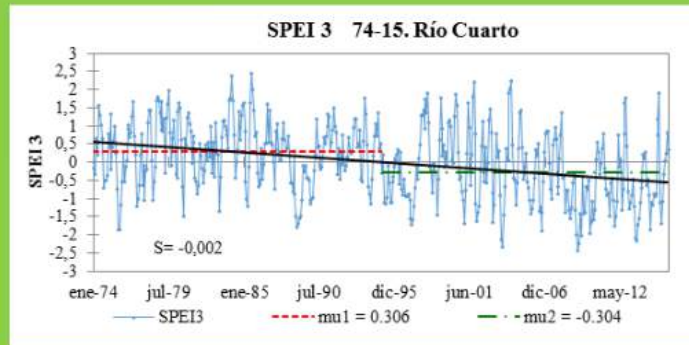


Estacional

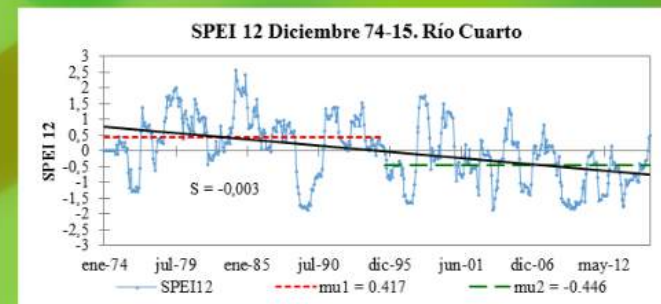


Serie completa

SPEI 3

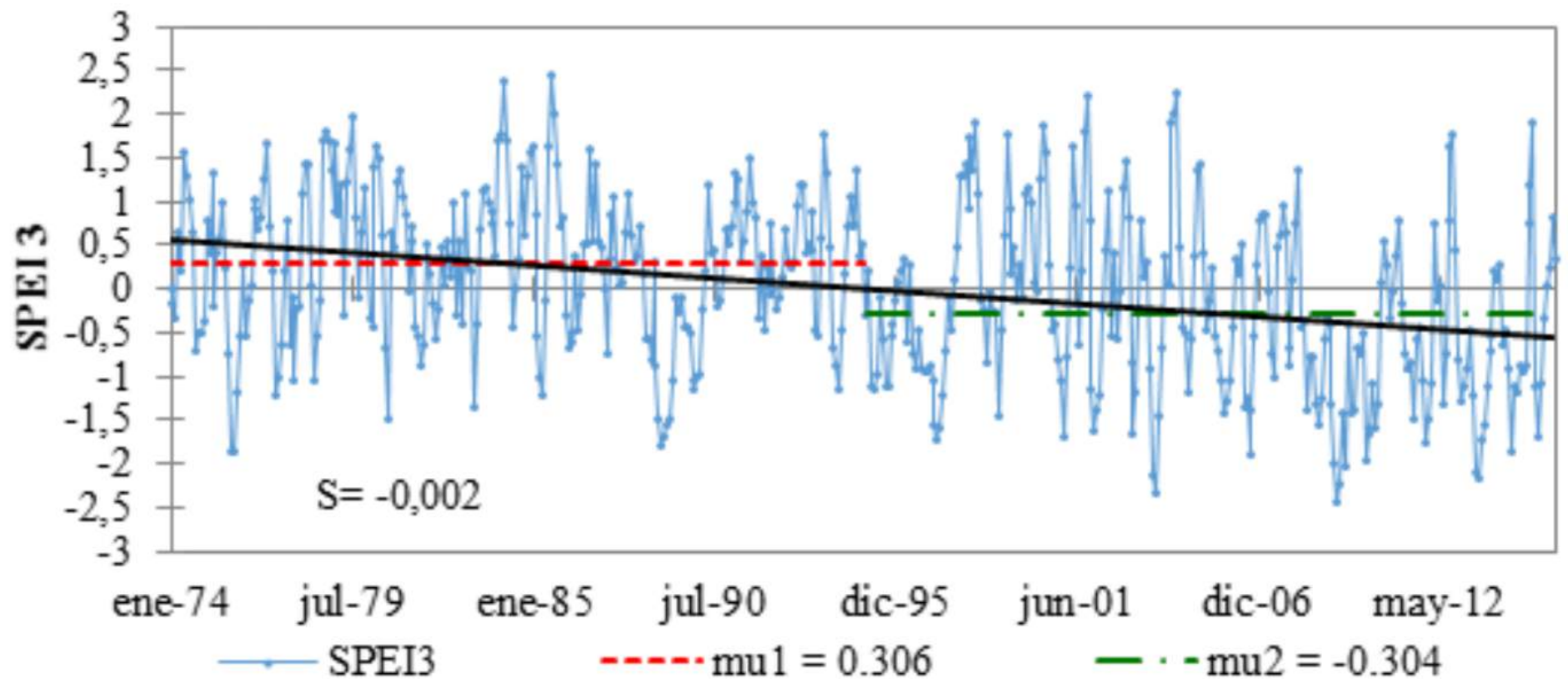


SPEI 12



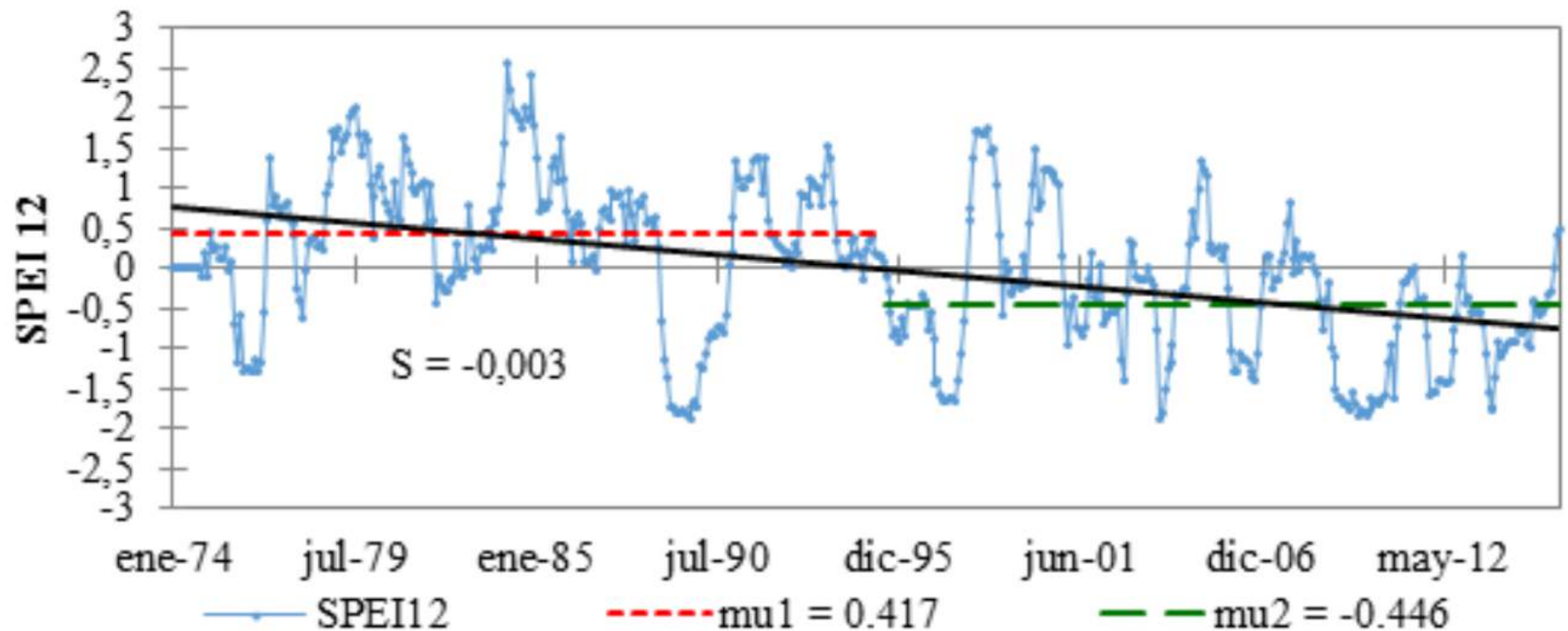
SPEI 3

SPEI 3 74-15. Río Cuarto



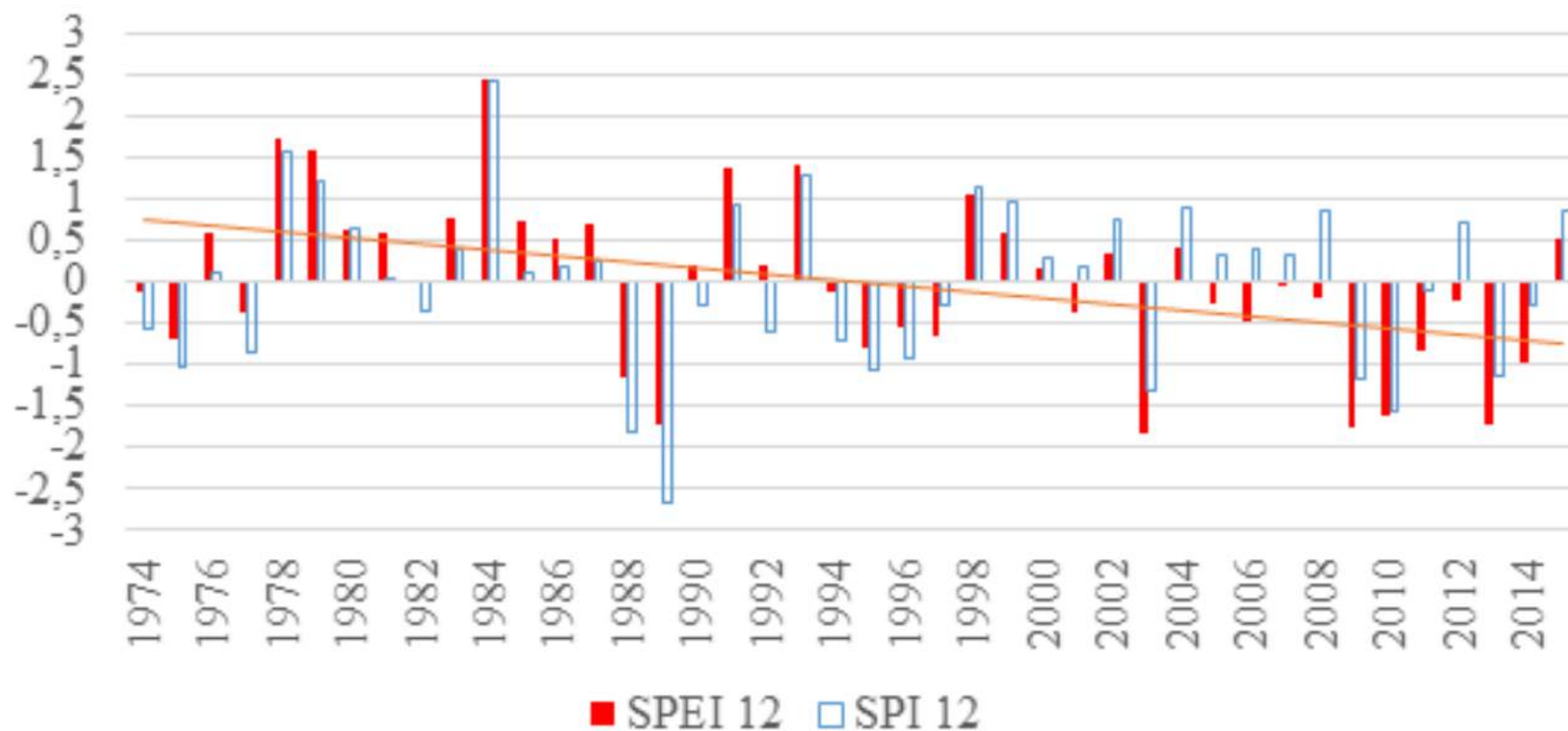
SPEI 12

SPEI 12 Diciembre 74-15. Río Cuarto



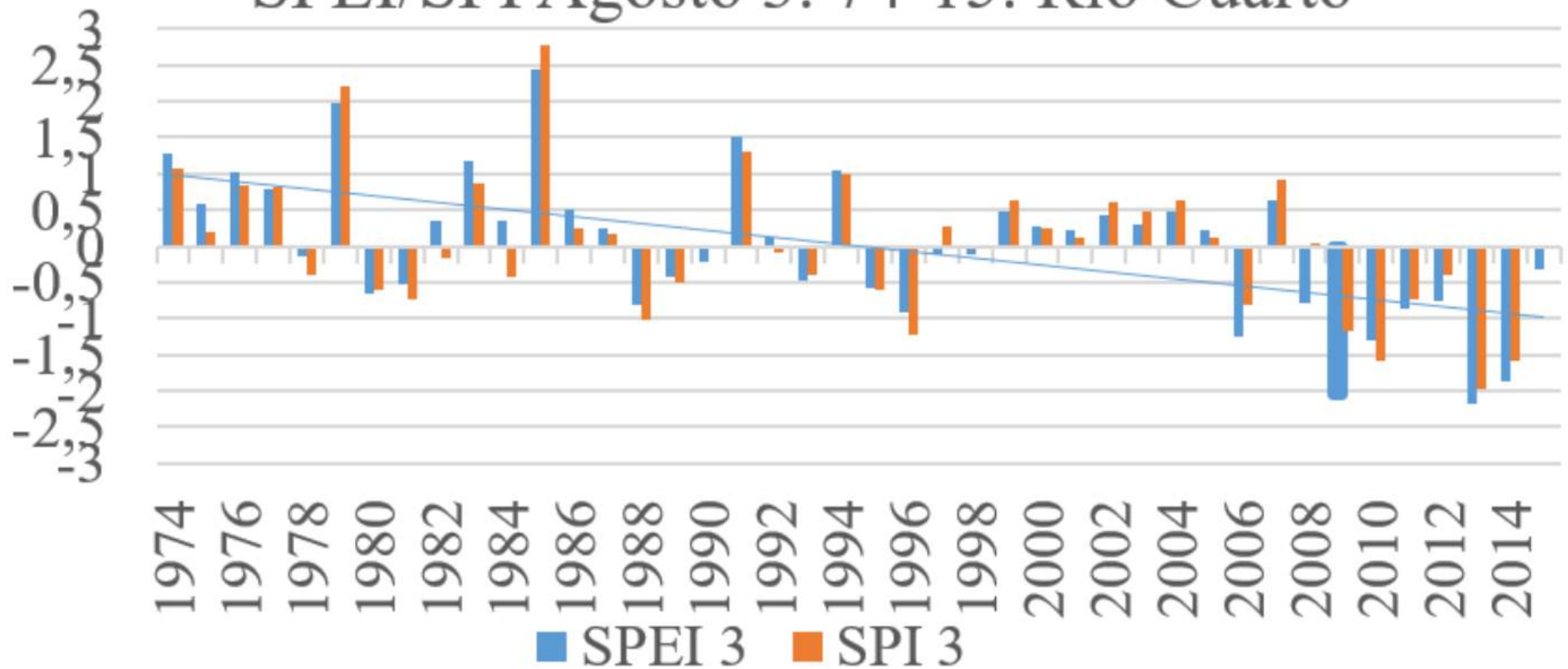
Anual

SPEI/SPI Diciembre 12. 74-15. Río Cuarto




Estacional

SPEI/SPI Agosto 3. 74-15. Río Cuarto



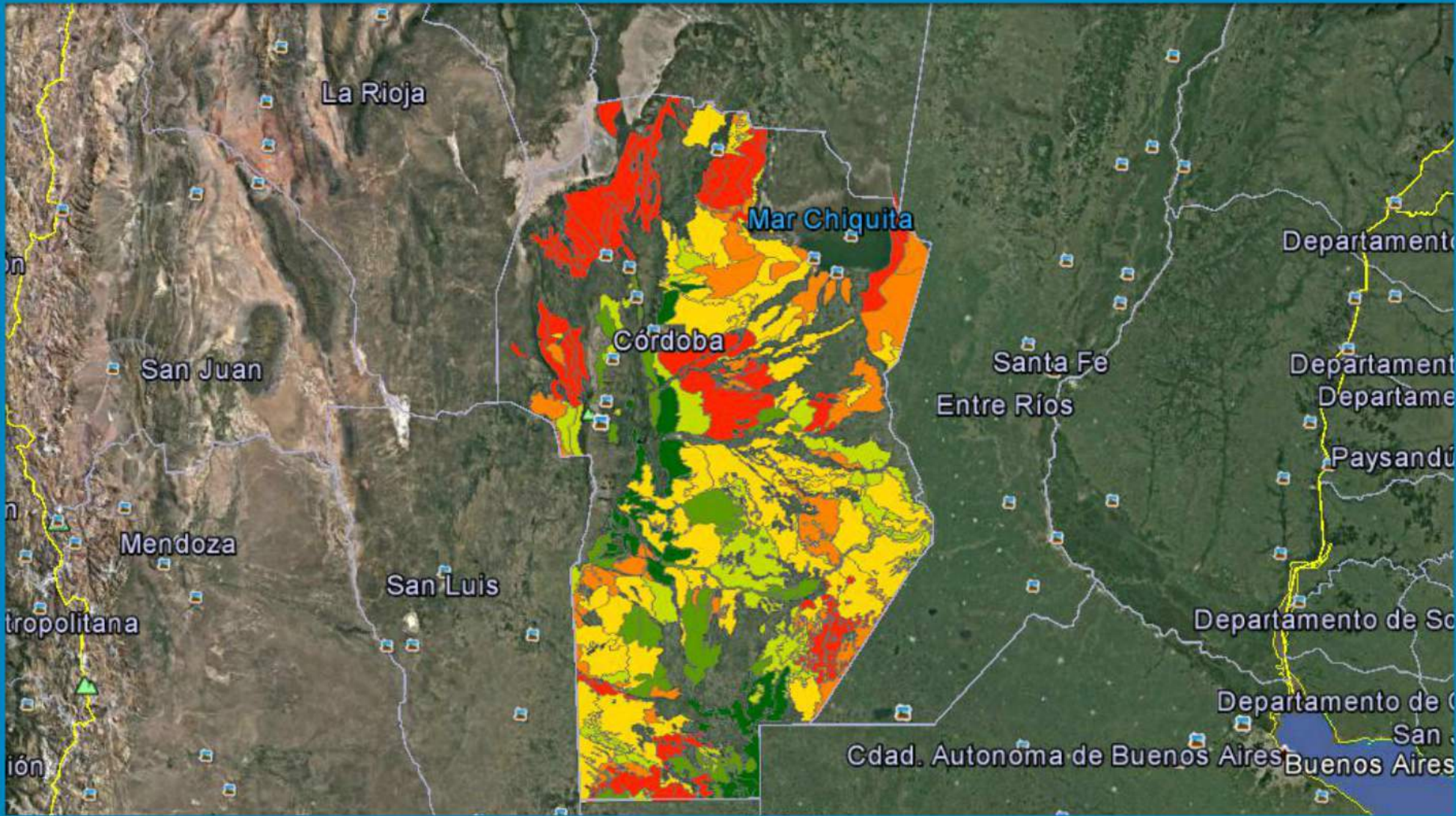
SPEI 3: $S = -0,044$ ($p < 0,001$); SPI 3: $S = -0,027$ ($p < 0,05$)

Impactos

- Series históricas de rendimientos de maíz, trigo y soja
- Simulación
 - AquaCrop GIS 
 - ProRindes



Rendimiento de soja. Sequía 2008/2009



Build relationships



IDEAS

O SUGERENC  AS



Transferencia de conocimiento climático en la interfaz ciencia-política para la adaptación a las sequías en Uruguay

CUARTO TALLER
PROYECTO IAI-CRN3106



Muchas gracias





**Muchas
gracias**