

Título: Comparación de dos índices de sequía: SPI y SPEI

Autores: María de los Milagros Skansi, Natalia Herrera, Hernán Veiga, Guillermo Podestá, M. Fernández Long.

Gerencia: Investigación, Desarrollo y Capacitación

Departamento: Climatología

Congreso: CONGREGMET XII

Lugar: Mar del Plata - Buenos Aires

Fecha: Mayo 2015

Tipo de documento: Póster

Número interno del documento: 0014CL2015

M. Skansi ^{1,2}(mms@smn.gov.ar), N. Herrera ^{1,2}; H. Veiga ^{1,2}; G. Podestá ³, M. Fernández Long ^{1,4}

1. Servicio Meteorológico Nacional - Argentina; 2. Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur;

3. Escuela Rosenstiel de Ciencias Marinas y Atmosféricas, Universidad de Miami - Estados Unidos; 4. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires - Argentina

Resumen

- No existe una única variable física que se pueda medir para cuantificar la sequía. Existen diversos índices que permiten monitorear su desarrollo.
- Se comparó el Índice de Precipitación Estandarizado (SPI) (McKee et al., 1993) y el Índice de Precipitación - Evapotranspiración Estandarizado (SPEI) (Vicente-Serrano et al., 2010) en diferentes ecorregiones de Argentina.
- Se evaluó la diferencia de calcular la evapotranspiración potencial (ETP) con los métodos de Thornthwaite (TH) y Hargreaves modificado (HG), dado que es una de las variables de entrada del SPEI.
- En regiones con clima árido y temperaturas altas, el SPEI podría representar mejor las condiciones de sequía.

Datos

Datos mensuales de precipitación y temperatura máxima y mínima para el periodo 1961-2014.

El período de referencia (utilizado para estimar parámetros asociados a los índices SPI y SPEI) es 1971-2010.

Se considera al mes/trimestre como "cálido" o "frío" si:

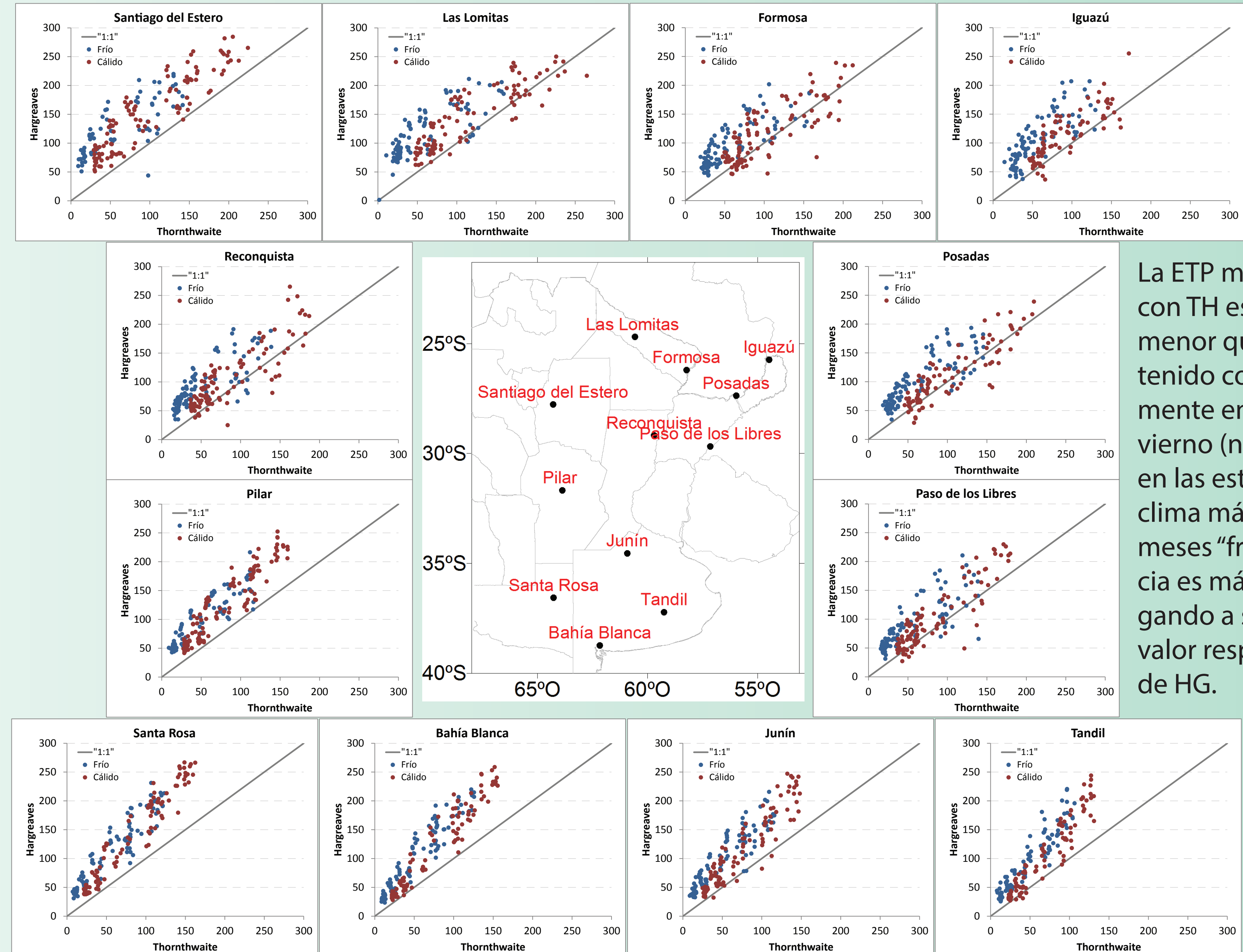
- "cálido": $T_i > T_i\text{promedio} + 1 \text{ desviación estandar}$
- "frío": $T_i < T_i\text{promedio} - 1 \text{ desviación estandar}$

$T_i\text{promedio}$ es la temperatura promedio para el mes/trimestre en el período de referencia 1971-2010.

Todos los análisis se realizaron para meses/trimestres "cálidos" y "fríos".

Evapotranspiración: Thornthwaite vs. Hargreaves

La ETP se estimó mediante los métodos de Thornthwaite (TH) (Thornthwaite, 1948) y Hargreaves modificado (HG) (Droogers y Allen, 2002), dado que estos métodos requieren un conjunto limitado de variables meteorológicas para su cálculo.



La ETP mensual calculada con TH es generalmente menor que el valor obtenido con HG, principalmente en los meses de invierno (no se muestra) y en las estaciones con un clima más árido. Para los meses "fríos" esta diferencia es más marcada, llegando a ser un tercio del valor respecto al método de HG.

Fig. 2. Evapotranspiración potencial calculada con Thornthwaite y Hargreaves.

SPEI calculado con TH y HG

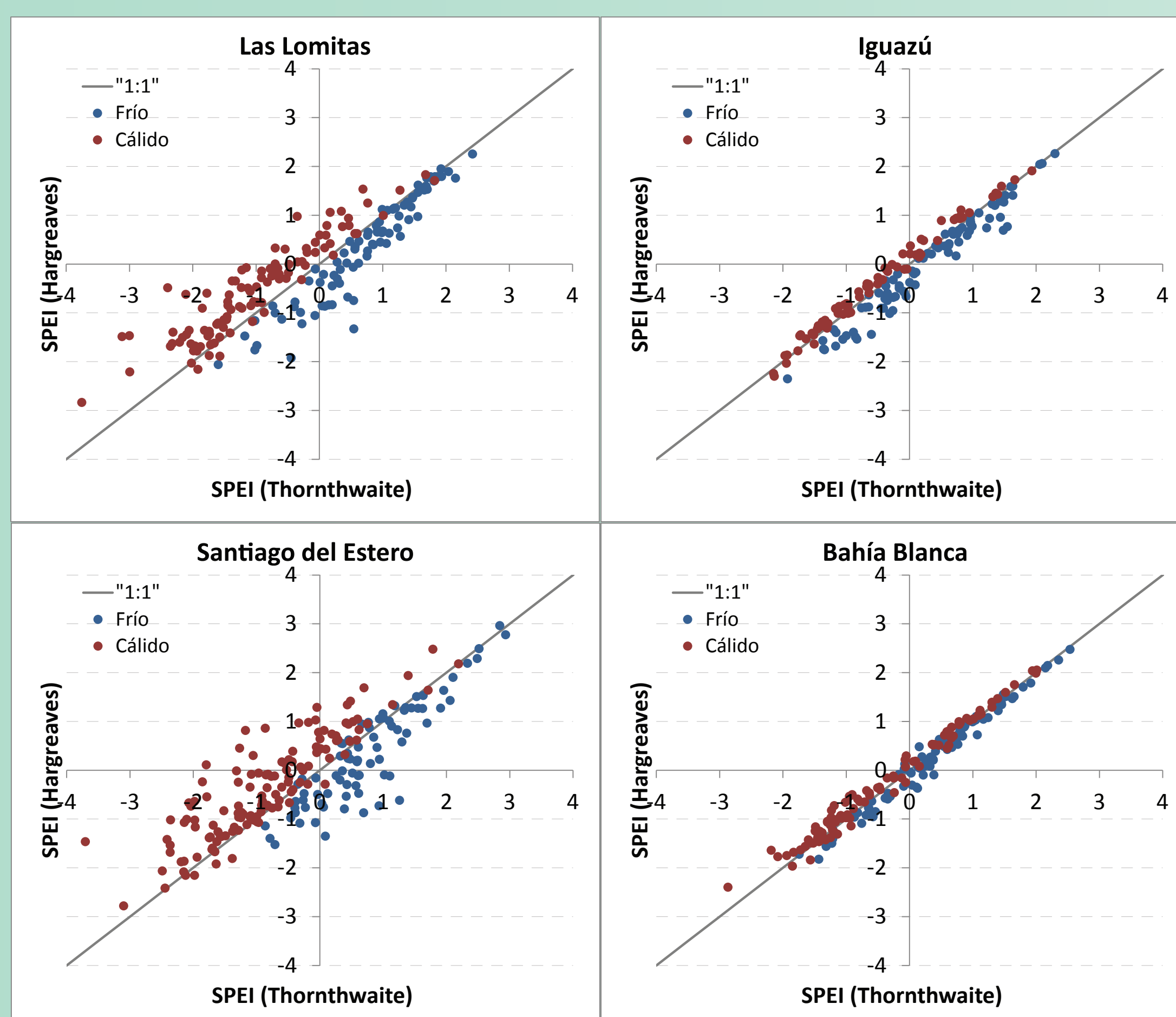


Fig. 3. Comparación de SPEI calculado con los dos métodos de evapotranspiración.

Al comparar los valores de SPEI (escala temporal de 3 meses) calculados con TH (SPEI-TH) y con HG (SPEI-HG) se encuentra que:

- Difieren en mayor medida en las regiones más áridas y cálidas.
- Las diferencias son más marcadas principalmente en los trimestres de invierno (no se muestra).
- Para los trimestres "cálidos" los valores SPEI-TH son menores que los de SPEI-HG, sugiriendo mayor severidad de los eventos secos; para los trimestres "fríos" ocurre lo contrario.

SPI vs. SPEIs calculados con distintas ETPs

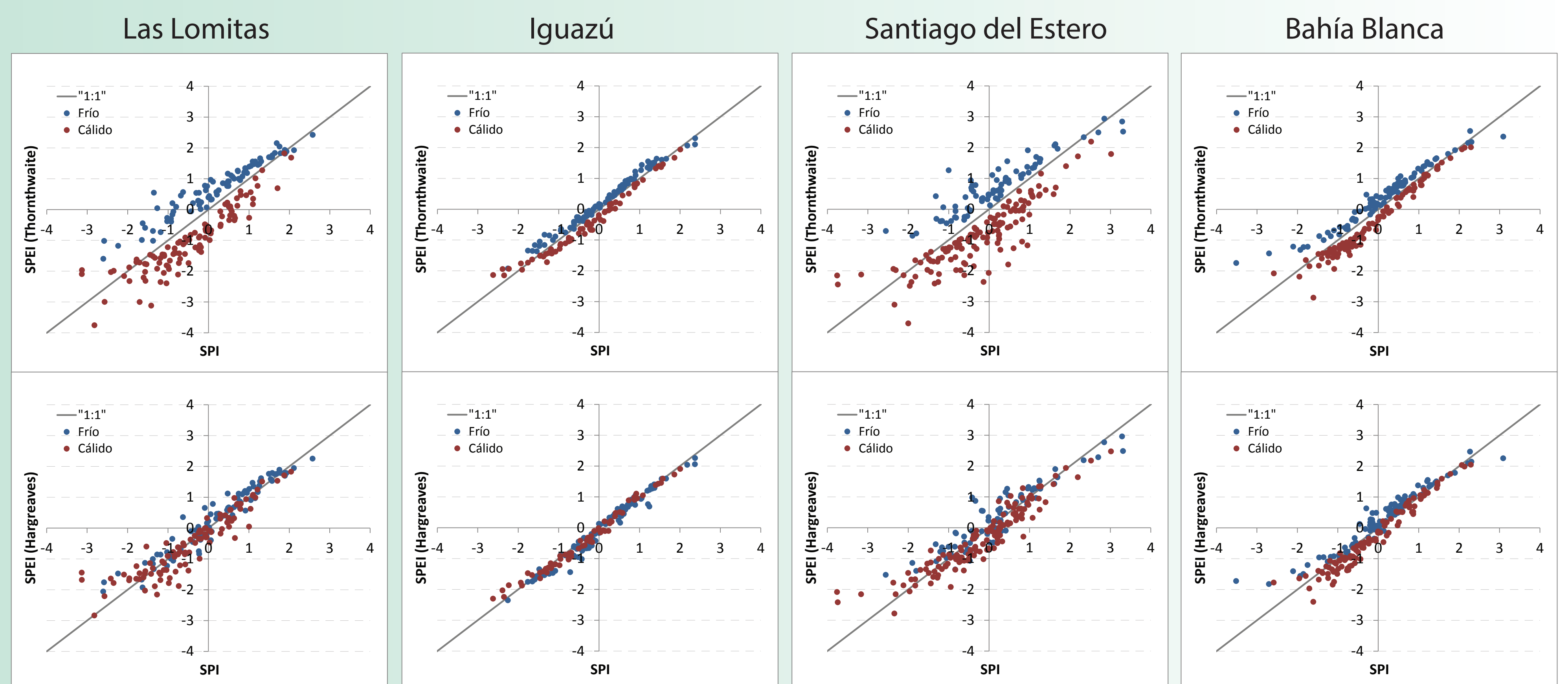


Fig. 4. Comparación de SPI y SPEI-TH (arriba) y SPI y SPEI-HG (abajo).

Al explorar los valores de SPI y SPEI para la escala temporal del 3 meses se encuentra que:

- Los valores del SPEI son menores que los de SPI en los trimestres "cálidos", asociado a mayor ETP y sequías más acentuadas; lo contrario ocurre en los trimestres "fríos".
- Las diferencias entre estos índices son más marcadas cuando el SPEI se calcula con TH, y en las estaciones más áridas y cálidas.

Conclusiones

- En las regiones húmedas de Argentina el uso del SPEI como índice de sequía da resultados similares a los obtenidos con el SPI.
- En regiones con clima árido y temperaturas altas, el SPEI podría representar mejor las condiciones de sequía, ya que la ETP en dichas regiones juega un rol importante, acentuando en consecuencia la magnitud estimada de los períodos secos.

Agradecimientos:



Banco Interamericano de Desarrollo Inter-American Institute for Global Change Research U.S. National Science Foundation

Referencias:

- Droogers, P. y Allen, R.G., 2002. Estimating reference evapotranspiration under inaccurate data conditions. Irrigation and Drainage Systems, 16: 33-45.
- Hargreaves, G.L. y Samani, Z.A., 1985. Reference crop evapotranspiration from temperature. Applied Engineering in Agriculture, 1: 96-99.
- McKee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J., 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. In: Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology. AMS, Boston, MA, pp. 179-184.
- Thornthwaite, C.W., 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geographical review, 38: 55-99.
- Vicente-Serrano, S.M., Beguería, S., López-Moreno, J.L., 2010. A multiscale drought index sensitive to global warming: the standardized precipitation evapotranspiration index - SPEI. J. Clim. 23: 1696-1718.



goo.gl/hDqK1M