

# Caracterización de las sequías de rápido desarrollo en la pampa húmeda

Lucas L. Kucheruk<sup>1</sup>, Pablo C. Spennemann<sup>1</sup>, Gustavo Naumann<sup>2</sup>, Juan A. Rivera<sup>3</sup>  
[l.kucherukdoto@gmail.com](mailto:l.kucherukdoto@gmail.com). Autor correspondiente.

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Ciencia y Tecnología (CONICET) - Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

<sup>2</sup> International Center for Environmental Monitoring (CIMA) Research Foundation,  
Savona, Italy

<sup>3</sup> Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA)

**Palabras clave:** Sequías de Rápido Desarrollo, Humedad del Suelo, Pampa Húmeda

## 1) INTRODUCCIÓN

La sequía es uno de los fenómenos meteorológicos de mayor impacto socio-económico. Generalmente, el inicio de las sequías se establece en forma lenta y está relacionado principalmente con un déficit de precipitación. Sin embargo, existen eventos de sequías en los cuales el déficit de precipitación se combina con elevadas temperaturas, mayor intensidad de viento y/o menor humedad atmosférica, generando como consecuencia una rápida disminución de la humedad del suelo a causa de un aumento sustancial en la evapotranspiración. A este tipo de eventos, cuando la intensificación sucede en lapsos menores a 1 mes, se los denomina como Sequías de Rápido Desarrollo (SRD) o Flash Droughts.

Si bien no hay un consenso sobre qué variables y qué enfoque metodológico es el más apropiado para las SRD, en la revisión de Lisonbee y otros (2021) se destacan los trabajos que utilizan la humedad del suelo y la evapotranspiración por sobre otras variables. A su vez, muchos de estos trabajos se centran en la intensificación de estos eventos, pero solo el trabajo de Otkin y otros (2021) combina explícitamente tanto la rápida tasa de intensificación de una SRD como la severidad de la sequía resultante en nuevo índice denominado “Flash Drought Intensity Index” (FDII), siendo dicho índice capaz de capturar las diferentes dimensiones de una SRD.

La región de la Pampa Húmeda Argentina es una región de gran importancia agrícola, donde los cultivos son de secano y por lo tanto vulnerables a las ocurrencias de sequías. Por ejemplo, la sequía que afectó a la región durante el 2017-2018 produjo pérdidas económicas del orden de \$1550 millones. Frente a la ausencia de estudios de SRD en esta región, el objetivo de este trabajo es la realización de una climatología de SRD utilizando simulaciones de humedad del suelo en 14 estaciones meteorológicas ubicadas en la región de la Pampa Húmeda Argentina.

## 2) DATOS Y MÉTODOS

Para identificar y estudiar a las SRD se empleó el criterio propuesto en el trabajo de Otkin y otros (2021). Se utilizaron los datos horarios de humedad del suelo promediados por péntadas. Los percentiles se calcularon utilizando la distribución climatológica de la humedad del suelo en el período 1981-2020. También proponen que una sequía es una SRD si en un período de cuatro péntadas previas al inicio de la sequía, hay una disminución de al menos 15 percentiles de humedad del suelo, mientras que el inicio de la sequía se establece cuando el percentil de humedad del suelo está por debajo del percentil 20 durante al menos cuatro péntadas consecutivas.

El índice Flash Drought Intensity Index (FDII) es un índice construido a partir del producto de dos términos. Uno de los términos mide la tasa de intensificación de una SRD (FD\_INT), mientras que el otro captura la severidad (DRO\_SEV). El índice FDII y estos dos términos

fueron considerados para estudiar las características de las SRD. Las ecuaciones se encuentran en la figura 1, donde se muestra un ejemplo de una SRD que ocurrió en la estación de Benito Juárez (Provincia de Buenos Aires) en la primera pñtada de febrero del 2018, junto a su cálculo de los términos  $FD\_INT$  y  $DRO\_SEV$ .

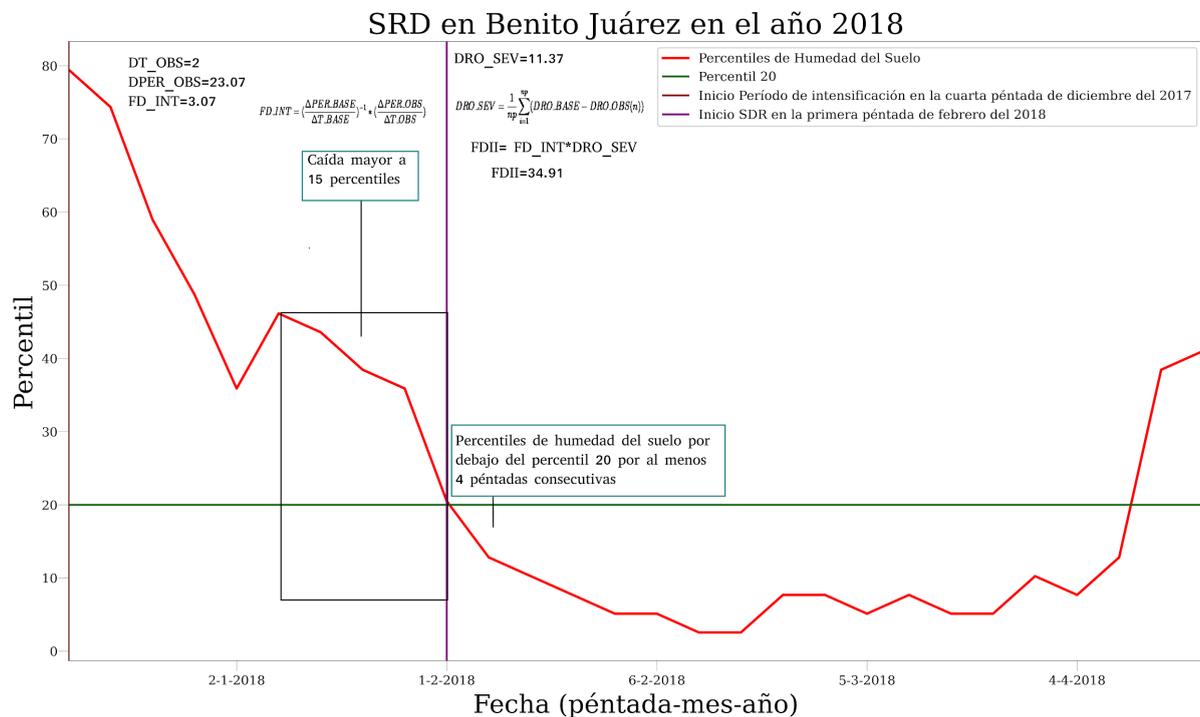


Figura 1: Esquema de una situación de SRD que ocurrió a comienzos del 2018 en la estación de Benito Juárez, junto a su cálculo de intensidad y severidad.

### 3) RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra la frecuencia de ocurrencia de las SRD en las catorce estaciones meteorológicas, donde se determinó que las SRD ocurren en todas las estaciones y en general representan un porcentaje superior al 40% del total de eventos de sequías. Además se muestra la frecuencia de ocurrencia de las SRD en el período 1981-2000 y en el período 2001-2020, donde se puede apreciar el aumento de las SRD en el período más reciente para la mayoría de las estaciones consideradas. Por último, se muestra el valor medio del índice  $FDII$  y los términos  $FD\_INT$  y  $DRO\_SEV$  y se determinó que la severidad media de las SRD es variable dependiendo a la región donde ocurren ya que en Río Cuarto, en Laboulaye y en Paraná se observaron los valores medios mínimos, mientras que los máximos se observaron en Marcos Juárez, Tandil y Benito Juárez. Respuesta similar se observó con la media del índice  $FDII$ , ya que hubo variabilidad de acuerdo a la estación y los máximos se observaron en Benito Juárez y Tres Arroyos y los mínimos en Laboulaye y en Río Cuarto. Con respecto al valor medio del término de intensidad, el mismo fue poco variable en todas las estaciones y por lo tanto no presenta fluctuaciones de acuerdo a la región. Por lo tanto, las variaciones del índice  $FDII$  tienen relación directa con las variaciones del término de severidad.

Estación	Eventos de SRD	% de SRD respecto a ordinarias	# SRD en 1981-2000	# SRD en 2001-2020	$FD\_INT$ medio	$DRO\_SEV$ medio	$FDII$ medio
Reconquista (SF)	13	56.52	8	5	2.20	6.66	15.41

Pilar (CBA)	7	46.67	1	6	2.46	7.83	18.03
Paraná (ER)	8	42.11	4	4	2.75	5.70	15.94
Marcos Juárez (CBA)	8	44.44	2	6	2.05	8.19	17.27
Gualedaychú (ER)	10	47.62	3	7	2.45	7.21	18.34
Río Cuarto (CBA)	5	29.41	1	4	1.60	4.55	7.85
Laboulaye (CBA)	3	21.43	1	2	1.98	3.00	5.37
Junín (BA)	9	50.00	4	5	2.66	6.61	16.79
Nueve de Julio (BA)	12	57.14	5	7	2.44	7.32	17.37
Pehuajó (BA)	9	45.00	4	5	1.79	7.27	12.30
Tandil (BA)	10	58.82	3	7	2.84	7.77	24.44
Coronel Suárez (BA)	10	66.67	2	8	2.12	7.49	17.70
Benito Juárez (BA)	11	47.83	4	7	2.90	7.84	23.22
Tres Arroyos (BA)	13	59.09	3	10	2.50	6.05	16.14

*Tabla 1: Eventos de SRD en las catorce estaciones meteorológicas consideradas, porcentaje de sequías que resultaron en SRD, intensidad media y severidad media.*

#### 4) CONCLUSIONES

El análisis realizado confirmó la ocurrencia de SRD en todas las localidades consideradas en la Pampa Húmeda, y que las mismas representan un porcentaje significativo del número total de eventos de sequía, con una incidencia en general mayor al 40%. La mayor frecuencia de SRD se observó en las estaciones de la Provincia de Buenos Aires junto a la estación de Reconquista. Las estaciones con menor frecuencia pertenecen a la Provincia de Córdoba. A su vez, se observó que en general hubo un aumento en la frecuencia de eventos en las últimas décadas. El índice FDII respondió directamente a la severidad (DRO\_SEV) de las SRD, mientras que no hubo respuesta apreciable respecto a la intensidad de las SRD (FD\_INT), la cual fue similar para todos los casos analizados.

#### REFERENCIAS

**Lisonbee y otros, 2021:** Making sense of flash drought: definitions, indicators, and where we go from here. Journal of Applied and Service Climatology, Volume 2021, Issue 001

**Otkin. y otros, 2021:** Development of a Flash Drought Intensity Index. Atmosphere, 12, 741.