



**INVENTARIO DE EVENTOS CLIMÁTICOS – METEOROLÓGICOS EXTREMOS.
SUROESTE BONAERENSE (1995 - 2010)**

Campo, Alicia M.^{1,2} – Gil, Verónica^{1,2} – Gentili, Jorge O.^{1,2} – Volonté, Antonela¹ – Duval, Valeria¹

¹Departamento de Geografía y Turismo - Universidad Nacional del Sur-4^{to} piso 12 de octubre 1198 (B8000CTX) Bahía Blanca – Argentina

²CONICET
amcampo@uns.edu.ar

Resumen

Las características climáticas del suroeste bonaerense están influidas por la alternancia permanente de masas de aire de distinta naturaleza y el desplazamiento estacional de los centros de acción. La variabilidad en los estados de tiempo es producto de esta dinámica y en ocasiones genera vientos fuertes, tornados, caída de granizo, tormentas de polvo, lluvias intensas, etc. Estos eventos extremos ocasionan daños sobre las personas y los bienes y por ello es de gran importancia su estudio.

La información de la prensa constituye una fuente de información primaria para la realización de investigaciones en las Ciencias Sociales y en particular en Geografía Física. Así, los artículos periodísticos se convierten en una alternativa abordable para el descubrimiento y seguimiento de eventos extremos ya que en muchos casos enumeran la génesis, características y efectos sobre la sociedad de cada evento sucedido.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar, clasificar e inventariar los eventos extremos ocurridos entre 1995 y 2010 en el suroeste bonaerense publicados en medios periodísticos locales y regionales. El intervalo de tiempo considerado complementa el inventario existente para el período comprendido entre 1980 y 1995. El desarrollo de este inventario posibilitará tener una base disponible para el análisis de los eventos extremos históricos ocurridos en la región circundante a Bahía Blanca. Los resultados preliminares surgidos del inventario permitieron identificar los principales sucesos y su frecuencia, espacializar las áreas afectadas y analizar la dinámica de los mismos a partir de su escala temporal.

Palabras clave: Inventario - Eventos extremos - Eventos climático-meteorológicos - Suroeste bonaerense.

**INVENTORY OF EXTREME CLIMATIC - METEOROLOGICAL EVENTS IN SOUTH WEST
BUENOS AIRES (1995 - 2010)**

Abstract

The climatic characteristics of the south west of Buenos Aires are influenced by the continuous alternation of air masses and the seasonal shift of the centres of action. This variation creates changes in weather conditions and often generates strong winds, tornadoes, hail, dust storms, heavy rain, etc. These extreme weather events cause injury to people and damage property and is important to study them.

Una versión preliminar de este trabajo se encuentra incluida (sin referato) en las Actas de las VIII Jornadas Patagónicas de Geografía. UNPSJB (Sede Comodoro Rivadavia). 13 -16 de abril de 2011. Publicado en soporte CD con ISBN 978-987-26721-0-2.

The daily papers area a primary source for conducting research in social sciences and particularly in physical geography. Thus, newspaper articles become an affordable alternative to monitoring and tracking of extreme weather events. Also, in many cases the origins, characteristics and effects on society of each event is recorded.

The aims of this paper is to identify and classify extreme events that occurred between 1995 and 2010 in the south west of Buenos Aires published in local and regional news media. The time interval considered complements the existing inventory for the period between 1980 and 1995. The development of this inventory will make available a data base for the analysis of historical extreme events that occurred in the region around Bahía Blanca. Preliminary results of the inventory allow for the identification of major events and their frequency, the mapping affected areas and the analysis of their dynamics in its time scale.

Keywords: Extreme episodes – Inventory - Weather episodes - South west of Buenos Aires

Introducción

En los sitios donde los sistemas sociales y naturales interactúan, los fenómenos naturales con manifestación extrema pueden afectar la vida y el bienestar de las personas. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) define los eventos extremos como previsible si se conoce su comportamiento y sólo se transforman en desastres cuando no se cuenta con sistemas eficientes de avisos tempranos para su prevención. Por otra parte, el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), considera un evento extremo a aquel fenómeno que es raro en un lugar y en un instante en un año. Estos eventos atmosféricos extraordinarios son considerados por Gil Olcina y Olcina Cantos (1997) como parte del estudio de los riesgos climático-meteorológicos. Por ello, es necesario el conocimiento de las causas así como los efectos en las actividades humanas en unas y otras áreas del planeta. Entre ellos se distinguen los asociados a registros térmicos extremos (olas de frío y calor), las precipitaciones intensas e inundaciones, los vientos fuertes, la escasez de lluvias.

Estos acontecimientos son y han sido estudiados por diferentes organismos internacionales y nacionales. Entre ellos, el International Institute for Environment and Development (IIED) (EEUU), el Programa de Adaptación al Cambio Climático de Perú (PACC PERU) y en Argentina el Instituto Regional de Tecnología Ambiental (IRTA), Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Los mismos analizan fenómenos específicos y su influencia en la economía y en los cambios de políticas de gestión. En algunos casos desarrollan sistemas de alerta con la ayuda de nuevas tecnologías aplicadas a la prevención de desastres naturales.

A escala regional, en el suroeste de la provincia de Buenos Aires se han realizado estudios que caracterizan y analizan eventos de inundación, vientos fuertes, olas de frío, sequías (Donnari y Scian, 1993; Piccolo *et al.*, 2002; Gil *et al.*, 2008, 2008a; Campo *et al.*, 2010; Gentili *et al.*, 2010). Los artículos periodísticos constituyen una fuente de información

primaria o directa para la realización de investigaciones en las Ciencias Sociales (Hernández Sampieri *et al.*, 2008) y en particular en Geografía Física. De los diferentes géneros periodísticos a los que puede pertenecer un artículo, las noticias o crónicas tienen como objetivo contar un hecho sucedido. El análisis de las mismas permite identificar problemáticas recurrentes y seguir su evolución gracias a dos características intrínsecas de este tipo de publicaciones: disponibilidad y frecuencia.

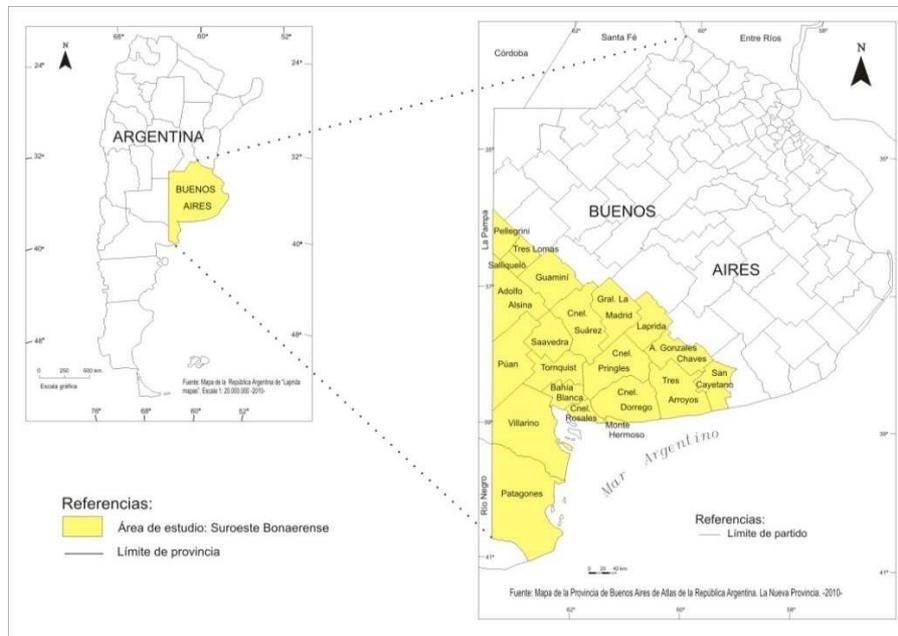
Así, los artículos periodísticos en prensa escrita se convierten en una alternativa abordable para el descubrimiento y seguimiento de eventos extremos. En muchos casos enumeran la génesis, características y efectos sobre la sociedad de cada evento sucedido. En este contexto, el análisis de los eventos extremos es de relevancia debido a las consecuencias sociales y económicas que se producen.

Por su parte, la Geografía aporta las herramientas necesarias para comprender la distribución espacial de estos fenómenos y establecer relaciones con el contexto social sobre el que evolucionan. En el caso particular del suroeste bonaerense, estos eventos son en su mayoría de origen climático. Se diferencian dos tipos, los atmosféricos y los hidrometeorológicos. Por lo expuesto anteriormente, el objetivo del trabajo consiste en identificar y analizar temporal y espacialmente los eventos climáticos – meteorológicos extremos sucedidos en el suroeste bonaerense entre 1995 y 2010.

Área de estudio

La región del suroeste bonaerense comprende 20 partidos. El límite sur es el partido de Patagones, al este el partido de San Cayetano, al oeste el partido de Adolfo Alsina y al norte el partido de General Lamadrid, Laprida y Gonzáles Chaves (Figura 1). El clima característico de la región, según Campo de Ferreras *et al.* (2004) es templado de estacionalidad térmica marcada, con una temperatura media anual que oscila entre 14 °C a 20 °C. En la estación cálida los valores superan los 40 °C, mientras que en la estación fría las temperaturas frecuentemente son inferiores a los 0 °C. Las precipitaciones medias están comprendidas entre 841,7 mm en Tres Arroyos y 380 mm en Carmen de Patagones. Los registros evidencian máximos en otoño y primavera y mínimos en invierno, así como una acentuada variación interanual, hecho que determina la alternancia de períodos húmedos y secos característicos en la región pampeana.

Figura 1. Área de estudio



Fuente: Atlas de la República Argentina. La Nueva Provincia -2010-

Geomorfológicamente, el área pertenece a la llanura pampeana y es interrumpida por el Sistema de Ventania, conjunto de cordones con orientación Noroeste - Sureste, que se extiende a lo largo de 150 km. Dicho sistema actúa como la mayor divisoria de aguas de la región. En el área domina la estepa de gramíneas formada por grandes matas del género *stipa* (Cabrera, 1971). Existen varias comunidades que pueden considerarse climácicas, siendo la más común la estepa de flechillas.

Materiales y métodos

La información analizada se obtuvo del diario La Nueva Provincia (secciones: La ciudad y La región). Los eventos extremos ocurridos en el periodo 1995 – 2010 se catalogaron teniendo en cuenta su Origen (climático o geológico), el Tipo (atmosférico, hidrometeorológico o geológico), Subtipo, Población afectada, Daños materiales, Localidad y Escala temporal (quincenal, semanal, diaria, horaria) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de eventos para el suroeste bonaerense

Dimensión del riesgo: PELIGRO								
Fecha	Amenaza	Origen	Tipo	Subtipo	Población afectada	Daños materiales	Localidad	Escala Temporal
DD/MM/AAAA	NATURAL	CLIMATICO	ATMOSFÉRICO					
			HIDROMETEOROLÓGICO					
		GEOLÓGICO	GEOLÓGICO					
	ANTROPOGÉNICA	HUMANO						

Fuente: Elaboración propia

Las herramientas utilizadas para la espacialización de esta información fueron el Google Earth® y el software ArcGis® 9.1. De todos los registros encontrados se analizaron los que corresponden a eventos climáticos – meteorológicos extremos. También se obtuvieron para cada uno las frecuencias anuales y mensuales.

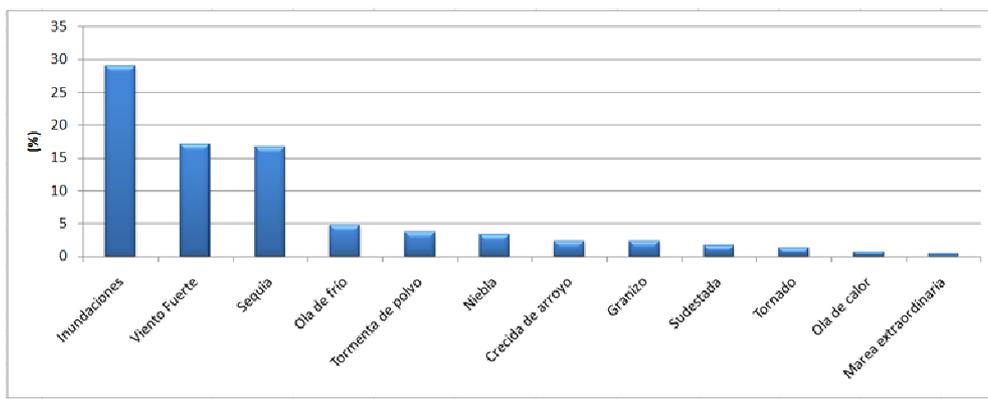
Resultados y discusión

Análisis Temporal

En los 15 años considerados se registraron 300 eventos extremos de distinto origen que afectaron a la región suroeste de la provincia de Buenos Aires. Los episodios climáticos – meteorológicos más relevantes fueron las inundaciones (22,3 %), vientos fuertes (17 %) y sequías (16,7 %) (Figura 2). Le siguen con menor frecuencia las olas de frío (4,7 %), las tormentas de polvo (3,7 %) y nieblas (3,3 %) entre otras.

En cuanto a la cantidad de eventos por año considerado se puede observar en la figura 3 que las inundaciones presentan la mayor frecuencia en los años 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2004, 2005 y 2010.

Figura 2. Frecuencia (%) de eventos climáticos–meteorológicos extremos en el suroeste bonaerenses. Período 1995-2010



Fuente: Elaboración propia

Las mayores frecuencias fueron entre 8 y 11 inundaciones anuales. Al menos un episodio de viento fuerte se registra todos los años. La mayor cantidad (5) se produjo en los años 1995, 2005, 2007 y 2010.

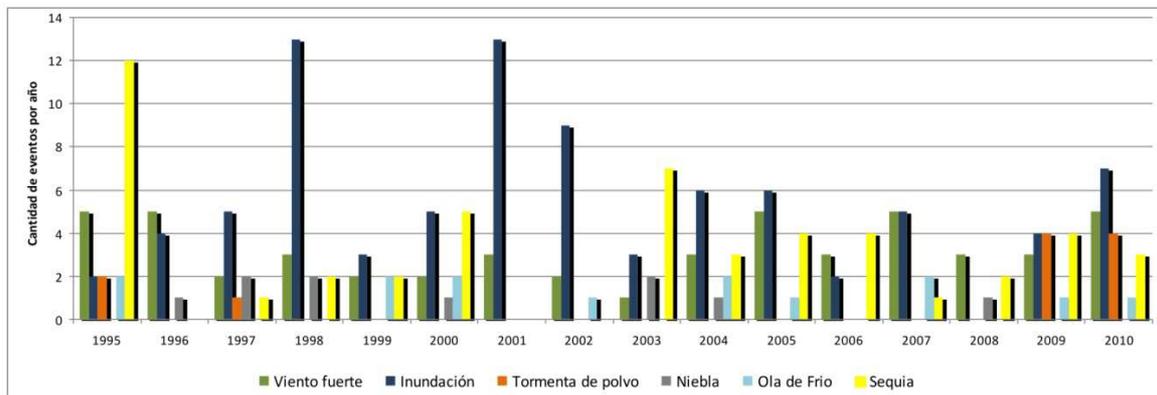
La sequía es un fenómeno meteorológico que se extiende regionalmente y presenta ciclos de ocurrencia en la zona de estudio. La intensidad de la misma es variable temporal y espacialmente. El año 1995 posee los mayores registros periodísticos que informan la severidad y recurrencia de este evento. Campo *et al.* (2009) evidencian mediante el Índice de Precipitación Estandarizada un período de sequía que comienza en 2003 y se acentúa en el 2006 en localidades de suroeste bonaerense. Estos eventos tienen su registro en la prensa local que puntualiza las consecuencias negativas de la escasez de agua.

Las olas de frío y las heladas o nevadas que acompañan a estos episodios meteorológicos, ocasionan graves daños en las cosechas, cortes en las vías de comunicación y pérdidas de vidas humanas. La importancia de las mismas radica no sólo en su frecuencia sino en la intensidad del fenómeno. Capelli de Steffens *et al.* (2005) ponen de manifiesto la relación que existe entre la mortalidad anual y las temperaturas mínimas.

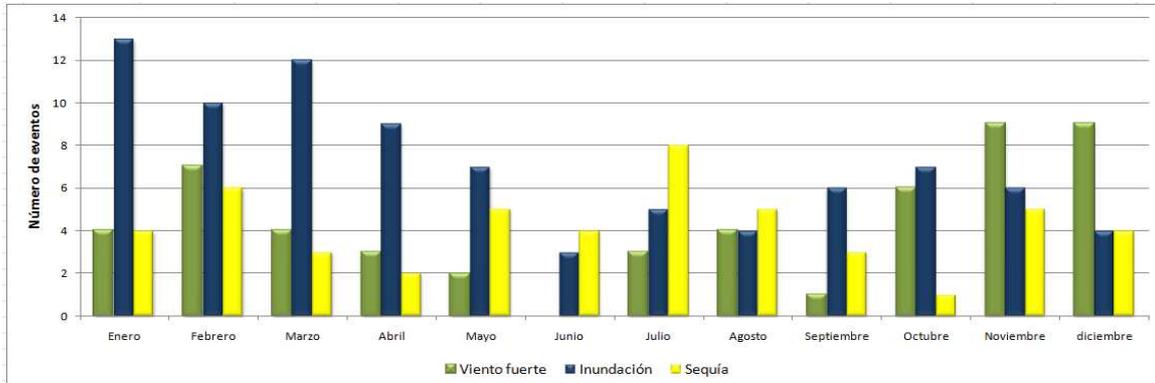
La frecuencia anual de las tormentas de polvo y las nieblas son bajas. Las primeras se produjeron con mayor intensidad en los dos últimos años analizados asociadas con el período de sequía.

La figura 4 focaliza el análisis en los tres eventos de más frecuentes (Inundación, Viento fuerte, Sequía) a escala mensual. Las inundaciones se presentan en casi todos los meses del año, sin embargo se observa una coincidencia con los períodos de mayores precipitaciones anuales para la región (otoño y primavera). Es importante destacar los eventos producidos en los últimos años durante el verano. Estos coinciden con un aumento de las precipitaciones torrenciales en la época estival.

Figura 3. Cantidad de eventos por año para el período 1995-2010



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Número de eventos por mes para el período 1995 – 2005

Fuente: Elaboración propia

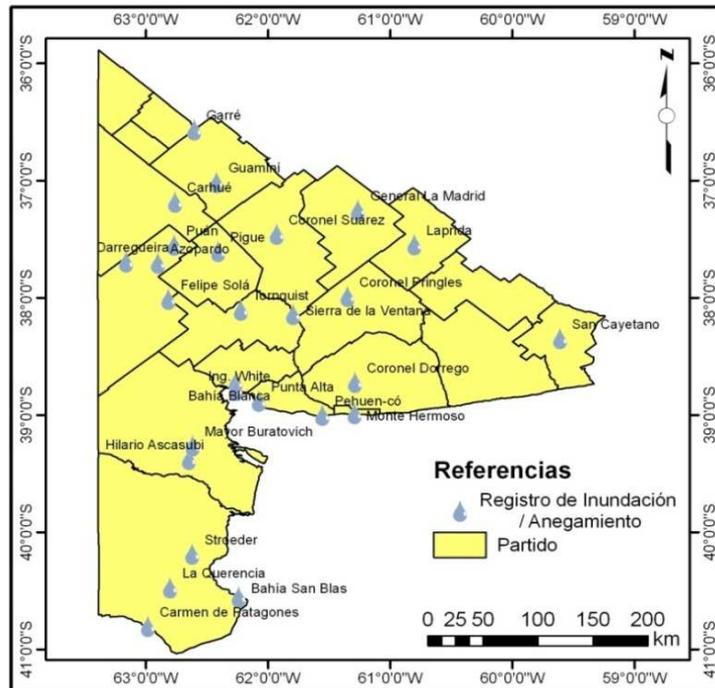
Por otra parte, una de las características climáticas de la región es la presencia de vientos durante todo el año. Así se puede observar que los vientos fuertes están presentes en todos los meses del año, excepto junio. La mayor frecuencia se da principalmente en octubre, noviembre, diciembre y febrero.

Las sequías, al ser fenómenos extendidos en el tiempo tienen un registro permanente en la prensa escrita. Los mayores efectos se producen en las épocas estivales e invernales. La frecuencia más elevada se produce en julio.

Análisis Espacial

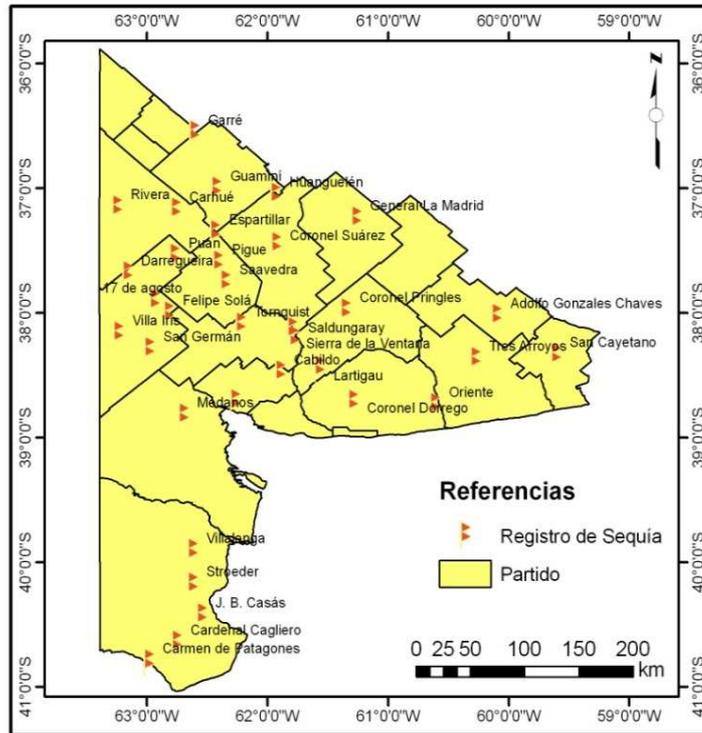
Los eventos de inundación y anegamiento fueron los más representativos en términos absolutos durante el período de tiempo considerado. La ocurrencia de uno y otro o su manifestación en forma conjunta no se circunscribe a un sector determinado, por el contrario su distribución espacial cubre el suroeste en su totalidad (Figura 5). La distribución espacial de la sequía también abarca toda el área de estudio (Figura 6).

Figura 5. Localidades afectadas por inundaciones y anegamientos durante el período analizado



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Localidades afectadas por sequía durante el período analizado



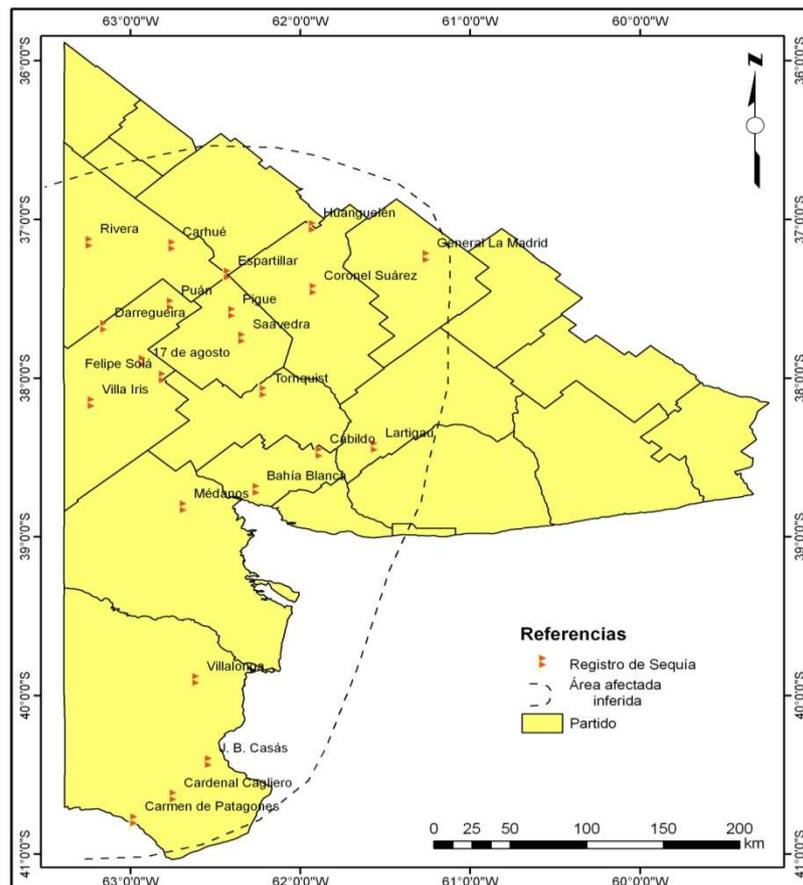
Fuente: Elaboración propia

Al momento de identificar el área afectada por un fenómeno en particular el inventario posibilita una primera aproximación. A modo de ejemplo, la figura 7 presenta las localidades afectadas por la sequía acontecida durante el año 1995 y la delimitación de un área tentativa. Los relatos periodísticos señalaron que la falta de humedad en los suelos produjo el deterioro y pérdida de cultivos e imposibilitó la siembra condicionando los rindes. La escasez de pasturas desencadenó en la desnutrición y muerte de animales y la posterior liquidación del stock ganadero. La voladura de campos afectó vastos sectores del suroeste bonaerense.

Las localidades de los partidos ubicados al Norte (Guaminí, Saliqueló, Tres Lomas y Pellegrini) y Este (Dorrego, Laprida, Gonzáles Chaves, San Cayetano, Tres Arroyos) del área de estudio no fueron referenciados en las noticias. Esto puede atribuirse al área de

cobertura del medio escrito (fuente del inventario) en el primer caso. Por el contrario, en el sector Este, está asociado a la menor intensidad de la sequía (Skansi *et al.*, 2006)

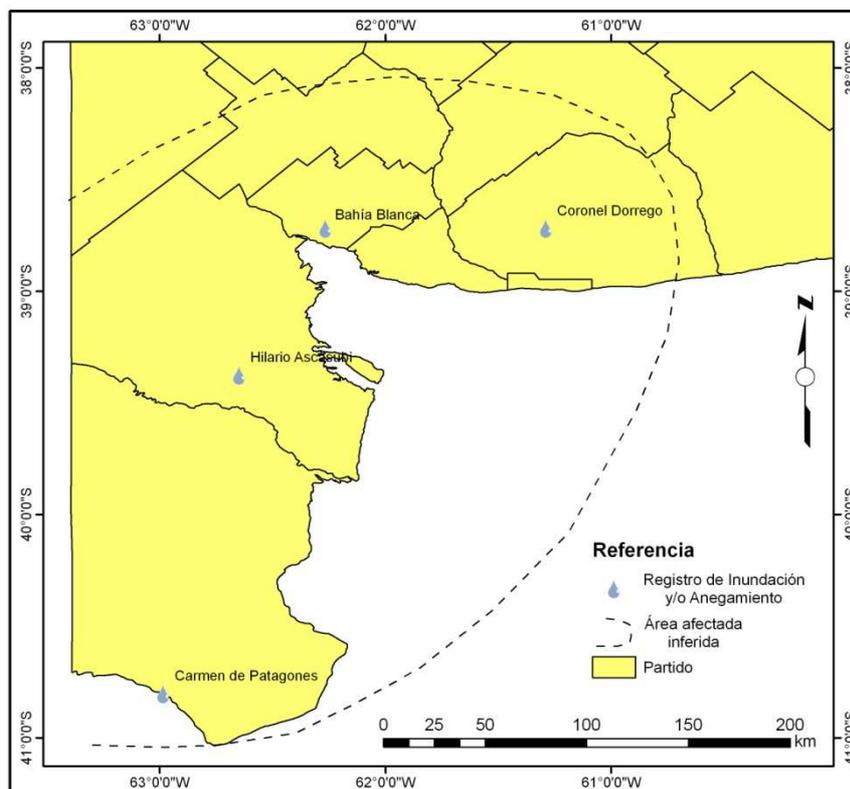
Figura 7. Localidades afectadas por la sequía del año 1995



Fuente: Elaboración propia

El caso de mayor afectación para la población, asociado a la ocurrencia de inundaciones y anegamientos, se publicó en la prensa local el 19 de abril de 2001 (La Nueva Provincia, 2001). Se registraron 3.600 evacuados entre las localidades de Bahía Blanca, Coronel Dorrego, Hilario Ascasubi y Carmen de Patagones. Se produjo el anegamiento de viviendas y rutas, el corte de la energía eléctrica y la telefonía. En el caso particular de Bahía Blanca, desbordó el arroyo Napostá y se obstruyeron los desagües pluviales. La cartografía originada a partir de los datos existentes en la crónica periodística muestra las localidades afectadas y el área de afectación inferida (Figura 8)

Figura 8. Localidades afectadas por el evento del 19 de abril de 2001



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La identificación, clasificación e inventario de los eventos extremos permitió un análisis temporal a partir de la frecuencia mensual y anual. El registro posibilita determinar estados de tiempo que dificultan las actividades de la sociedad. Una vez identificados se puede analizar, a partir de otras fuentes, el origen y evolución de las características meteorológicas.

Los fenómenos meteorológicos con mayores efectos negativos en la sociedad son las inundaciones, vientos fuertes y sequías. Siguen en importancia las olas de frío cuya intensidad pone en riesgo la vida y asociada a ellas las heladas y nevadas que dificultan el ritmo normal de las actividades de las localidades afectadas.

En lo referente a la escala espacial, el inventario facilita una primera aproximación a la espacialización de áreas afectadas. Su definición precisa, principalmente para fenómenos de escala regional, se alcanza al complementarlo con materiales y métodos de la geografía asociados a la tipología de cada evento (imágenes satelitales, cartas del tiempo, etc.).

Se destaca que el inventario está constantemente actualizado incorporándose información de la prensa local bahiense y de medios periodísticos regionales. Finalmente, es importante aclarar que este análisis posibilita el descubrimiento de problemáticas disparadoras de diferentes líneas de trabajo.

Agradecimientos

El presente trabajo se realizó en el marco del proyecto de investigación “La Geografía Física del sur de la provincia de Buenos Aires. Relaciones entre el hombre y el medio natural”, 24/G054, subsidiado por SGCyT, UNS.

Citas Bibliográficas

Cabrera, A., 1971. Fitogeografía de la República Argentina. En: “Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica”, vol. XIV, nº 1 – 2, Buenos Aires. 42 pp.

Campo, A. y Ramos, M., 2009. “Análisis de las variaciones anuales de precipitación en el suroeste bonaerense, Argentina”. Actas del 12 encuentro de Geógrafos de América Latina. Montevideo, Uruguay. [Trabajos en Internet] abril 2009 [citado 2011 marzo 23]: 12 p. Disponible en: http://egal2009.easyplanners.info/buscar.php?id_tl=3014#

Campo, A.M., Silva, A.M. y Gil, V., 2010. “Aplicación de cartografía temática para la identificación y análisis de la exposición al peligro de inundación por crecidas repentinas. Sierra de la Ventana”, Buenos Aires, Argentina. Revista Geográfica del Sur. Universidad Nacional de Concepción. Chile. pp 73-86.

Campo de Ferreras, A., Capelli de Steffens, A. y Diez, P., 2004. El clima del suroeste bonaerense. Departamento de Geografía y Turismo, UNS, Bahía Blanca. 99 pp.

Capelli de Steffens, A.M., Piccolo, M.C. y Campo de Ferreras, A.M., 2005. Clima Urbano de Bahía Blanca. Ed. Dunken, Argentina. 199 pp.

Donnari, M. y Scian, B., 1993. “Sequías Edáficas en Bordenave, Método de Palmer”. Revista Geofísica, 39: 84-99.

Gentili, J. O.; Gil, V. y Silva A., 2010. “Anegamientos producidos por precipitaciones torrenciales. Caso: Paraje la Querencia”. Contribuciones Científicas. GAEA, Vol. 22. pp 257-265.

Gil Olcina, A. y Olcina Cantos, J. 1997. Climatología General. Editorial Ariel. España.



Gil, V.; Zapperi, P.; Campo, A.M.; Luorno, M. V. y Ramborger, A., 2008. "Análisis de las precipitaciones de otoño y primavera en el Suroeste bonaerense". Actas de las VII jornadas Nacionales de Geografía Física. Jujuy. Pp 149 -158.

Gil, V., Gentili, J. O.; Zapperi, P.A.; Casado, A.L., y Campo, A.M., 2008a. "Aspectos geomorfológicos e hidrometeorológicos en cuencas serranas, Suroeste de la provincia de Buenos Aires. Utilización de tecnología SIG". Acta de resúmenes Jornadas de GIS. Pp 20.

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, P., 2008. Metodología de la investigación. México D. F., McGraw-Hill. 850 pp.

La Nueva Provincia, 1995 – 2010. Sección La ciudad. En línea: www.lanueva.com.

La Nueva Provincia, 1995 – 2010. Sección La región. En línea: www.lanueva.com.

Piccolo, M., Capelli de Steffens, A. y Campo de Ferreras, A., 2002. "La sequía de 1995 en la región Pampeana argentina". En: Lugo, H. e Inbar, M. (comp.) Desastres Naturales en América Latina, FCE, p. 189-206.

Skansi, M., Núñez, S., Berríos Cáceres, S. y Podestá, G., 2006. "Un nuevo producto operacional para monitorear la ocurrencia y duración de períodos secos y húmedos, usando el Índice de Precipitación Estandarizado". XI Reunión Argentina de Agrometeorología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de La Plata, La Plata, Argentina, 6-8 Septiembre.