



CONSIDERACIONES SOBRE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Unidad GRAS, INIA

INTRODUCCIÓN

Como se ha venido señalando en informes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2013; IPCC, 2014), el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero tiene como resultado cambios en la variabilidad climática diaria, estacional, interanual y a lo largo de decenios. Estos informes también señalan que son de esperar cambios en la frecuencia, intensidad y duración de fenómenos climáticos extremos. Se han registrado para la región aumentos en la frecuencia de precipitaciones intensas (superiores a 25 mm en 24 horas) (Bidegain *et al.*, 2012). Asimismo, explorando los patrones de precipitación interanual para la región, hay evidencia que muestra que años con eventos.

El Niño—Oscilación Sur tienden a tener precipitación por encima del promedio, especialmente desde noviembre hasta el siguiente enero y años con altos valores de Índice de Oscilación Sureste (SOI) tienden a tener menor precipitación que el promedio, especialmente desde octubre hasta diciembre. (Pisciottano *et al.*, 1994).

La cuenca del Río de la Plata posee un clima templado que exhibe una fuerte señal de variabilidad interanual de las precipitaciones y de eventos extremos, frecuentemente asociado al fenómeno ENOS (El Niño Oscilación Sur). El ciclo del ENOS es la principal fuente de la variabilidad interanual en el sur de América del Sur (Bidegain *et al.*, 2012). En la Figura 1 se grafican los años ENOS (Niño en rojo y Niña en azul) para el período 1950 – 2016

Años ENOS desde 1950 a 2016

Fuente: <http://ggweather.com/enso/oni.htm>

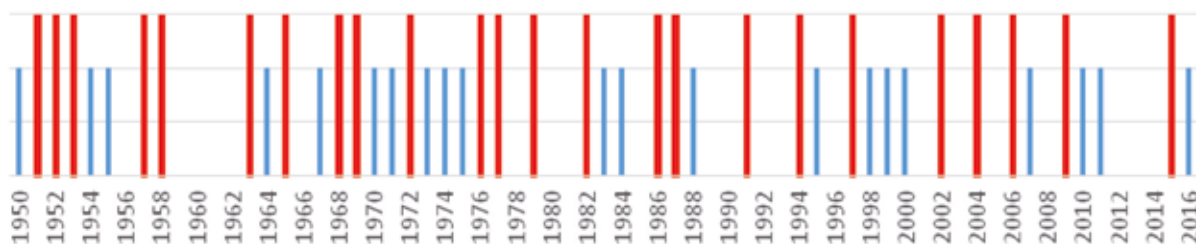


Figura 1 - Años de ocurrencia del fenómeno ENOS en el período 1950 – 2016. En azul años LA NIÑA y en rojo años EL NIÑO.

(elaborado por el GRAS en base a información proveniente del sitio ggweather.com/enso). Se observa como en el periodo considerado, en 47 años ocurrió el fenómeno ENOS (67% de los años).

La variabilidad climática y la ocurrencia de eventos extremos (heladas, granizos, sequías) resulta en perjuicios muy importantes para el sector agropecuario y frecuentemente el sector requiere de varios años para recuperarse económica y financieramente de los daños ocasionados. Un ejemplo de esta variabilidad a nivel local fueron las precipitaciones registradas a nivel nacional durante los meses de diciembre 2013 y enero 2014.

En diciembre 2013 se registraron anomalías negativas de alrededor de 100 mm para algunas zonas del territorio (siendo el percentil 50 para diciembre a nivel nacional entre 60 mm y 100 mm) en contraste con enero 2014 cuando se registraron anomalías positivas de 300 mm a 400 mm para algunas regiones siendo el percentil

50 para ese mes entre 80 mm y 100 mm (web INIA-GRAS). Asimismo, en el otoño de 2015 el MGAP declaró emergencia agropecuaria por sequía en parte del país y al año siguiente, en el otoño de 2016, se registraron en la mayor parte del territorio nacional lluvias muy por encima de lo normal para el trimestre marzo, abril, mayo (Figuras 2 y 3).

Teniendo esto en cuenta, la variabilidad climática en Uruguay es un factor muy relevante y el análisis y caracterización de ésta a nivel nacional, resulta en conocimientos de fundamental importancia para la gestión de riesgos asociados al clima en la producción agropecuaria y otros sectores de la economía del país. En tal sentido, la Unidad GRAS del INIA realizó un trabajo que tuvo como objetivo cuantificar las componentes “tendencia de largo plazo”, “decadal” e “interanual” de la variabilidad de algunas variables climáticas consideradas de mayor relevancia en la actividad agropecuaria, en diferentes períodos del año y en determinadas zonas de Uruguay.

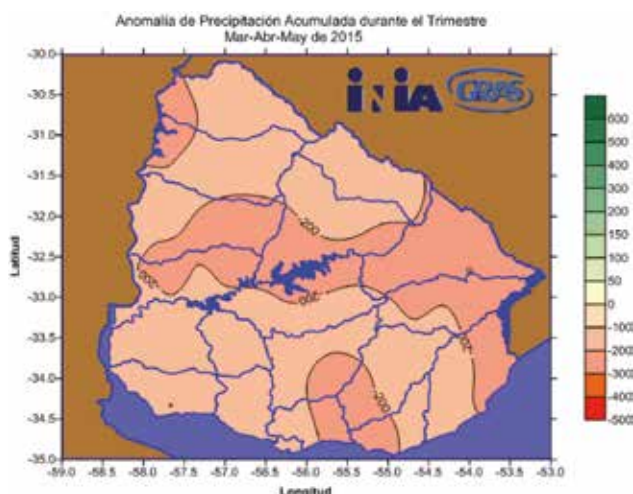


Figura 2 - Anomalías negativas de precipitaciones en el trimestre marzo – abril – mayo (otoño) de 2015.

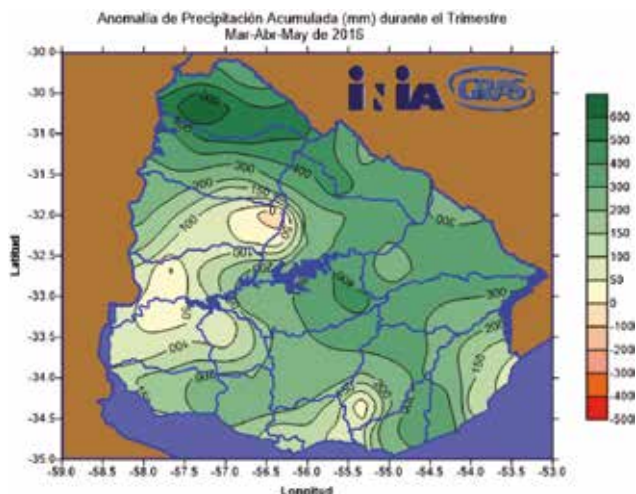


Figura 3 - Anomalías positivas de precipitaciones en el trimestre marzo – abril – mayo (otoño) de 2016.



Figura 4 - Ubicación de las estaciones agroclimáticas del INIA, utilizadas en el estudio.

ESTUDIO

Se utilizaron registros de variables climáticas de las siguientes estaciones agrometeorológicas de INIA: a) Las Brujas (registros desde 1972), b) La Estanzuela (registros desde 1965) y c) Salto grande, (registros desde 1970). La ubicación de las estaciones se presenta en la Figura 4.

Las variables analizadas fueron:

- Precipitaciones acumuladas en los trimestres setiembre, octubre y noviembre (SON), octubre, noviembre y diciembre (OND), noviembre, diciembre y enero (NDE) y diciembre, enero y febrero (DEF), abarcando la temporada primavera-verano.
- Días sin lluvia (DSLL) en los meses de diciembre (D), enero (E) y febrero (F), de la temporada de verano.
- Promedio mensual de la temperatura máxima media del mes de diciembre, de enero y de febrero y para el trimestre diciembre-enero-febrero (DEF), temporada de verano.
- Promedio de la temperatura mínima del trimestre junio-julio-agosto (JJA), temporada de invierno.
- Días con helada (temperatura mínima del césped menor a 0°C). Período de heladas desde abril a octubre, concentrándose las mismas en los meses de junio, julio y agosto (Castaño *et al.*, 2011; de Mello, 2013; Bidegain *et al.*, 2012).

La metodología de análisis empleada se basó en la utilizada por Green *et al.* (2011), en la que se descompone la variabilidad climática en tres dimensiones: a) tendencia de largo plazo (que para las estaciones agroclimáticas seleccionadas ronda 40 años), b) decadal (considerando periodos de 8 años) y c) la variabilidad interanual.

Los resultados del análisis mostraron que para las variables precipitaciones (LL) y días sin lluvia (DSLL), en todas las localidades y periodos analizados, el componente que tuvo mayor peso fue el de la variabilidad interanual, con porcentajes que variaron entre 72% y 91%. El componente de la variabilidad decadal tuvo una incidencia claramente inferior (9% a 25%) y el de la tendencia a largo plazo mostró una incidencia muy baja con valores máximos de 8% (Cuadro 1).

En relación a la temperatura, la incidencia de los componentes de la variabilidad, en las distintas localidades y periodos estudiados, fue similar a la determinada para las variables de precipitaciones y días sin lluvia.

En cuanto al análisis de las variables días con heladas tempranas (abril y mayo) y días con heladas tardías (septiembre y octubre), si bien se mantuvo la tendencia general de mayor incidencia de la variabilidad interanual, en algún sitio y mes, la componente decadal manifestó valores más altos que en los casos de las variables analizadas anteriormente (mayo con valores de variabilidad decadal de 34% y 35% en las estaciones de Las Brujas y Salto Grande respectivamente).

Cuadro 1 - Descomposición de la variabilidad de precipitaciones (LL) y días sin lluvia (DSLL) en las localidades y periodos analizados.

		DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA								
		% de cada tipo de variabilidad								
		Largo plazo			Decadal			Interanual		
		LB	LE	SG	LB	LE	SG	LB	LE	SG
LL	SON	0	0	2	17	18	16	76	76	79
LL	OND	0	0	4	19	16	15	79	80	79
LL	NDE	0	0	0	23	22	9	72	79	90
LL	DEF	0	0	0	25	12	9	75	88	91
DSLL	D	4	2	0	17	7	21	77	86	77
DSLL	E	0	0	4	19	10	21	81	90	75
DSLL	F	8	0	0	10	11	24	78	86	76

Cabe aclarar que los porcentajes pueden no sumar 100% debido a que el procedimiento de filtrado es imperfecto y no separa completamente los componentes decadal e interanual de la serie sin tendencia, resultando en un grado de covarianza entre ellos.

CONCLUSIONES

Para todas las variables estudiadas y en todas las localidades y períodos analizados, la variabilidad interanual fue la que presentó una mayor incidencia.

La variabilidad decadal presentó una incidencia relativamente alta para los días con heladas en el mes de mayo (heladas tempranas) en la estación de Las Brujas y en la estación de Salto Grande, presentando valores de 34% y 35% respectivamente.

En los sistemas y rubros de producción agropecuaria en Uruguay (ganadería, lechería, agricultura, horticultura, fruticultura, etc.), se verifica una importante variabilidad en los niveles de producción, asociada en gran parte a la variabilidad del clima. Este hecho, en un marco de intensificación de la producción agropecuaria de manera sostenible, genera grandes desafíos de adaptación y transformación de los sistemas productivo-socio-ecológicos.



BIBLIOGRAFÍA

BIDEGAIN, M.; CRISCI, C.; DEL PUERTO, L.; INDA, H.; MAZZEO, N.; TAKS, J.; TERRA, R. 2012. Variabilidad climática de importancia para el sector productivo en "Clima de cambios: Nuevos desafíos de adaptación en Uruguay". FAO-MGAP. TCP URU/3302. Página 43.

CASTAÑO, J. P.; GIMÉNEZ, A.; CERONI, M.; FUREST, J. AUNCHAYNA, R.; BIDEGAIN, M. 2011. Caracterización agroclimática del Uruguay 1980-2009. Serie técnica N°193. INIA. Uruguay. 40 pp.

DE MELLO, S. 2013. Estudio climatológico y regionalización de heladas en Uruguay. Trabajo de fin de carrera de la licenciatura de Ciencias de la Atmósfera. Tutora: Madeleine Renom. Facultad de Ciencias-Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. 101 pp.

FIPCC 2013. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Cambio climático 2013. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. Resumen técnico y preguntas. Contribución del grupo de trabajo I al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. 222 pp.

IPCC2014. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Contribución del grupo de trabajo II al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.

INIA-GRAS, web. Mapas de precipitación acumulada. <http://www.inia.uy/investigación-e-innovación/unidades/GRAS/Clima/Precipitación-nacional/Mapas-de-precipitación-acumulada>

