Sistemas de Información y Soporte para la Toma de Decisiones para la Gestión de Riesgos Climáticos

Agustín Giménez[1], José Pedro Castaño[1],
José Furest[1] y Rossina Aunchayna[1],
Walter E. Baethgen[2]
[1]Unidad GRAS, INIA; [2]IRI, Universidad de Columbia, USA.

Introducción

La actividad agropecuaria es altamente influenciada por las condiciones climáticas y su variabilidad. Dicha variabilidad ocurre a escalas diferentes, desde pocos días, meses, estaciones, hasta décadas y siglos. Es así que el sector agropecuario enfrenta circunstancias que están fuera de su control tales como los eventos climáticos adversos (heladas, granizo, sequías, inundaciones, tornados) resultantes de la variabilidad climática normal.

Así mismo, y como se señala en varios informes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), la comunidad científica internacional expresa que el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero tenga como resultado cambios en la variabilidad climática diaria, estacional, interanual y a lo largo de decenios. Los informes del IPCC también señalan que los estudios científicos sugieren que es de esperar "cambios en la frecuencia, intensidad y duración de fenómenos climáticos extremos".

La variabilidad climática y los eventos extremos asociados son de los factores que más afectan al desarrollo sostenible del sector agropecuario. La ocurrencia de eventos extremos (heladas, granizos, sequías) resulta en perjuicios muy importantes para el sector agropecuario, que frecuentemente requiere de varios años para recuperarse económica y financieramente de los daños ocasionados. Por otro lado, la variabilidad climática normal en Uruguay y la región también determina que existan años con condiciones climáticas muy favorables para la producción agropecuaria. Sin embargo, dada la típica aversión al riesgo de la comunidad agropecuaria y dados los impactos negativos padecidos en los años desfavorables, el sector tiende a aplicar estrategias productivas conservadoras y se pierden oportunidades importantes para maximizar los beneficios económicos en años climáticamente favorables.

En la actualidad los gobiernos y productores agropecuarios enfrentan los eventos climáticos adversos implementando medidas de "manejo de la crisis" ocasionadas una vez ocurridos dichos eventos. En muchos casos la implementación de este tipo de medidas para responder a las crisis implica un costo muy elevado para el Estado y la sociedad. Un enfoque más moderno para enfrentar circunstancias climáticas adversas consiste en la formulación e implementación de medidas anticipatorias comúnmente denominadas estrategias de "gestión de riesgos".

Es decir, acciones que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad de la de producción agropecuaria frente a eventos climáticos adversos, permitiendo una mayor previsión y planificación a tales fines. Dentro de las posibles medidas tendientes a mejorar el manejo de los riesgos climáticos se encuentra, por ejemplo, la implemen-

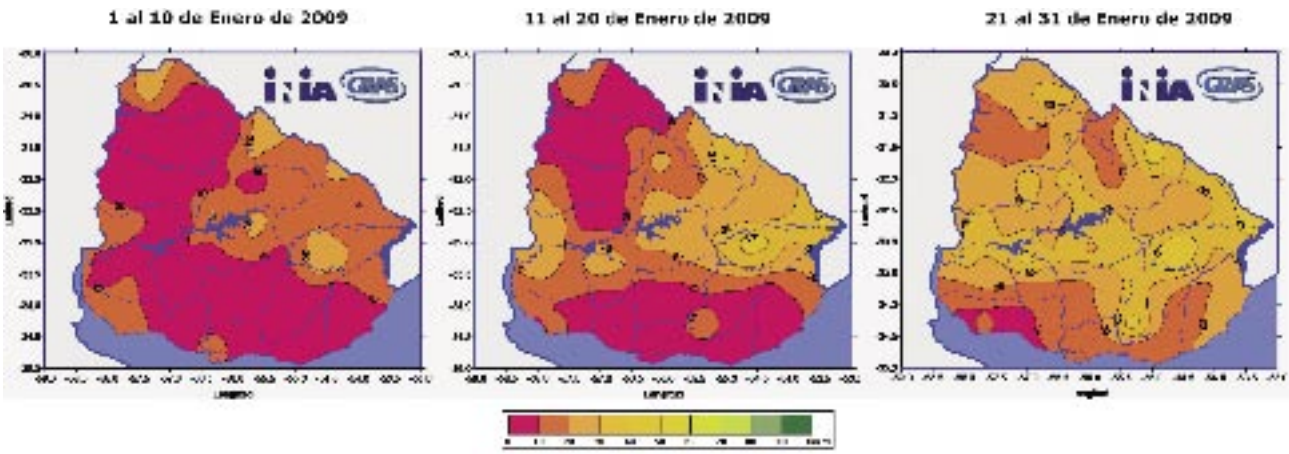

Figura 1 - Balance hídrico a nivel nacional: mapas de porcentaje de agua disponible en el suelo

tación de iniciativas privadas y de políticas agropecuarias tendientes a promover actividades tales como la gestión del agua (reservas, riego, etc.), el desarrollo y utilización de variedades de cultivos y pasturas más tolerantes al estrés hídrico (déficit o excesos), el diseño e implementación de sistemas de producción menos vulnerables a condiciones climáticas adversas y la aplicación de prácticas de manejo y producción tendientes a disminuir los riesgos asociados al clima (fechas de siembra escalonadas, siembra de cultivares de distintos ciclos, reservas de forrajes, etc.). Otro elemento fundamental de las estrategias de manejo de riesgos es la posibilidad de transferir parte de los mismos a través, por ejemplo, de programas de seguros adecuados a cada sistema y rubro de producción (seguros agropecuarios, seguros de catástrofe, etc.).

Finalmente, el desarrollo de Sistemas de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD) que contribuyan a la gestión de riesgos climáticos ya sea a través del monitoreo y diagnóstico de la situación pasada y actual (condiciones agroclimáticas, estimación de disponibilidad de agua, estado de la vegetación), así como de la elaboración de estimaciones futuras a corto y mediano plazo de las condiciones agroclimáticas y de la posible productividad de distintos rubros agropecuarios, aparece como otro elemento clave para la prevención y gestión de los riesgos climáticos en la producción agropecuaria.

El SISTD del GRAS

La Unidad GRAS (**GR**upo de **A**groclima y **S**istemas de información) del INIA, en conjunto con instituciones nacionales (Dirección Nacional de Meteorología, UdelaR, MGAP) e internacionales (IRI, INTA, EMBRAPA), ha venido y continúa desarrollando, implementando y difundiendo información y productos, que analizados y utilizados de manera conjunta y complementaria contribuyen a conformar un Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD) enfocado principalmente a la "gestión de riesgos climáticos" en la producción agropecuaria.

Algunos de los componentes del sistema son por ejemplo, el "Balance Hídrico de Suelos a Nivel Nacional" (Figura 1), elaborado en forma conjunta con la División de Suelos y Aguas del MGAP y la Dirección Nacional de Meteorología, que brinda una estimación de la disponibilidad de agua en los suelos de todo el país cada 10 días. El Índice de Bienestar Hídrico (Figura 2) elaborado a partir del balance hídrico y el Índice de Vegetación (Figura 3) estimado a

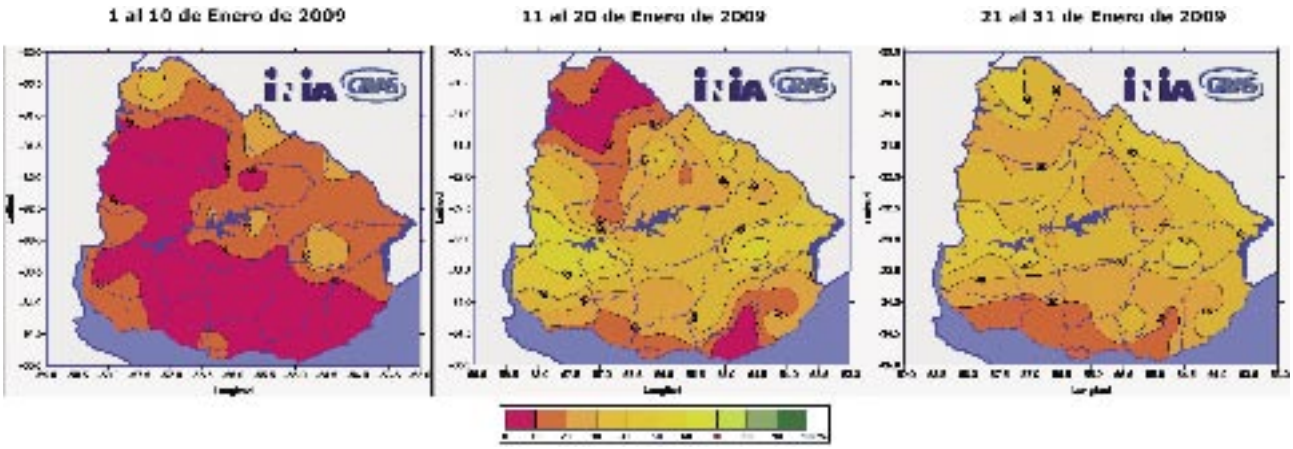

Figura 2 - Mapas de Indice de Bienestar Hídrico de los Cultivos (IBH)

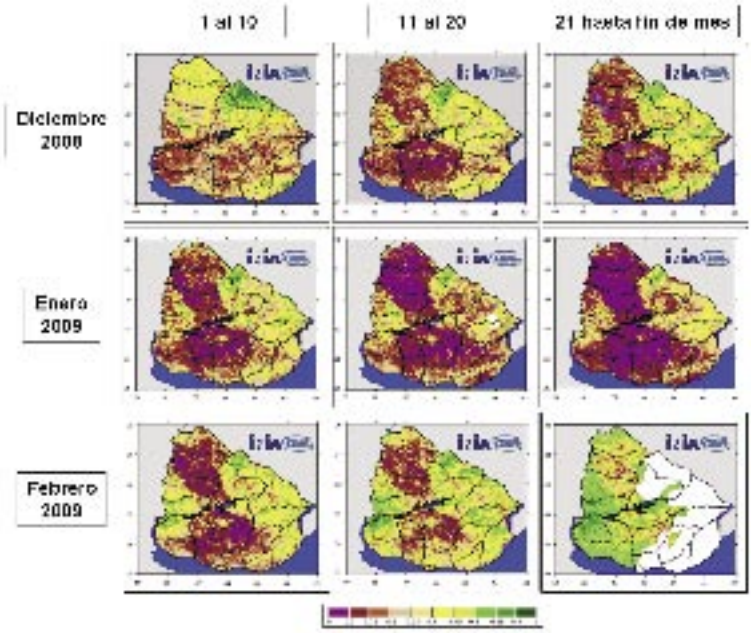

Figura 3 - Mapas de Indice del Estado de la Vegetación (IVDN), elaborado con imágenes del satélite NOAA, presentando la evolución de la sequía 2008-09.

través de información proveniente de satélites, ayudan a evaluar el estado de las pasturas y los cultivos en las distintas regiones del país.

A partir del modelo de Balance Hídrico, se realiza también una estimación del agua no retenida en el suelo (escurrimiento superficial) (Figura 4), lo que contribuye a evaluar áreas con excesos hídricos o recargas de represas y otras fuentes de agua. Sistemas como el de estimación del nivel de la toxina DON en trigo (Figura 5), brindan información semanal sobre condiciones climáticas favorables para el desarrollo de Fusarium y ayudan a la toma de decisiones para su tratamiento. Sistemas de estimación de fechas de floración y fechas de cosecha de cultivos de verano, ayudan a seleccionar las épocas de siembra para un mejor aprovechamiento del agua en el suelo o para evitar momentos con mayores probabilidades de deficiencias hídricas en etapas claves de los cultivos.

Mapas de precipitaciones ocurridas y comparaciones de las mismas en relación a medias históricas, pronósticos climáticos de corto plazo (3 a 6 días, Figura 6) y mediano plazo (2 a 3 meses, Figura 7) elaborados por instituciones especializadas nacionales y regionales, datos de temperatura de suelo, evapotranspiración y otros provenientes de las estaciones agroclimáticas del INIA y disponibles online en tiempo casi real, utilizados en forma integrada, permiten diagnosticar estados de situación climática actual y probable futura, contribuyendo a mejorar la planificación y la toma de decisiones.

Esta información y otra tal como imágenes infrarrojas de satélites, estimación de probabilidad de heladas, mapeo de zonas más o menos aptas para cultivos de verano e invierno, zonas homogéneas de aptitud de suelos, publicaciones sobre clima y cambio climático, etc., se encuentra disponible de manera gratuita y accesible para todo tipo de usuario en el sitio web del GRAS www.inia.org.uy/gras al cual acceden más de 2.000 usuarios por día de los cuales entre un 70 a 80% son productores y empresas agropecuarias y técnicos extensionistas.

Complementariamente, se elabora mensualmente un "Boletín de Situación Agroclimática" incluyendo varios de los productos mencionados, el cual se envía por correo electrónico a más de 15.000 usuarios.

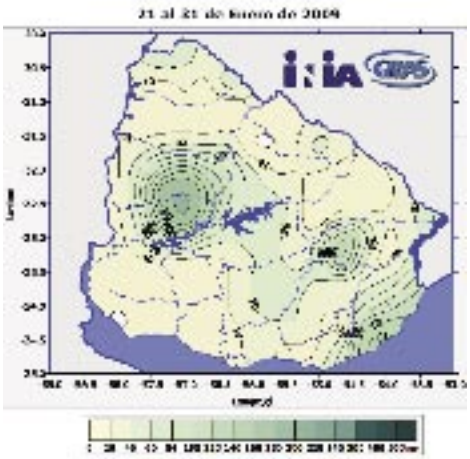

Figura 4 - Mapa de estimación de agua no retenida en el suelo (escurrimiento superficial de agua)

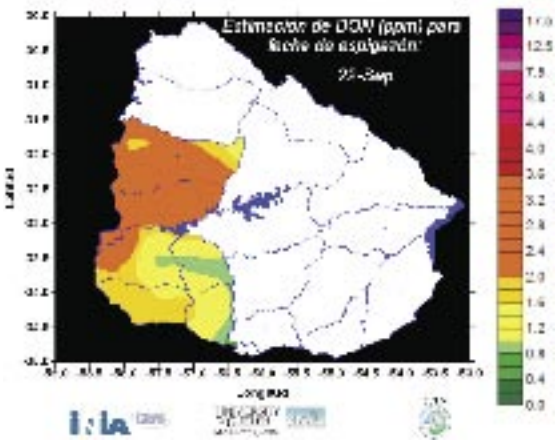

Figura 5 - Sistema de Pronóstico de DON en Trigo

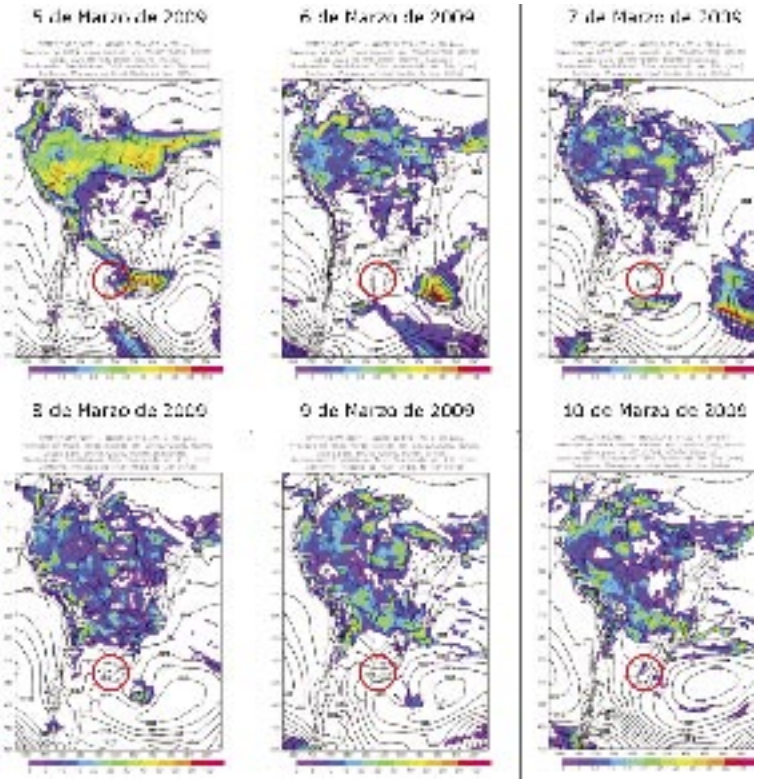

Figura 6 - Pronóstico meteorológico (6 días). Fuente: INPE-CPTEC .

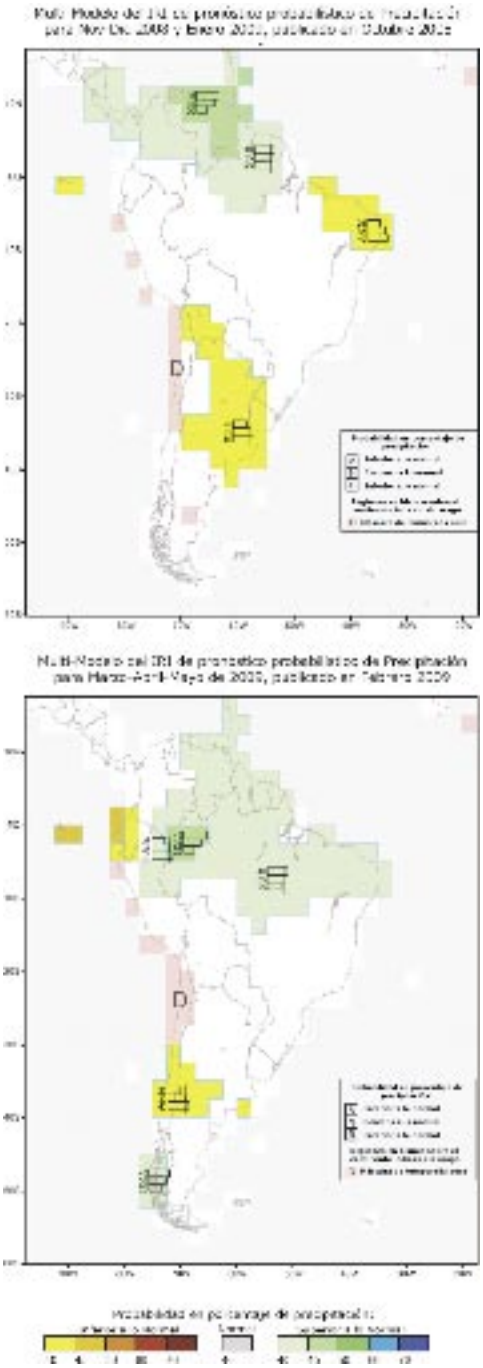

Figura 7 - Perspectivas climáticas de mediano plazo (3 meses). Fuente: IRI- Universidad de Columbia.

La información y los productos mencionados, utilizados de manera conjunta e integrada, ayudan a monitorear la evolución y diagnosticar el estado actual de diversas variables agroclimáticas y de producción (lluvias, agua disponible en el suelo, estado de la vegetación, condiciones para el desarrollo de enfermedades, posible disponibilidad de agua en represas y otras fuentes, etc.).

Así mismo, contribuyen a evaluar posibles condiciones futuras (perspectivas climáticas a corto y mediano plazo, posible disponibilidad de agua en el suelo y consecuente estado de los cultivos y pasturas, etc.), todo lo cual contribuye a la previsión y planificación de acciones dirigidas a mitigar los efectos negativos de fenómenos climáticos adversos, así como también a aprovechar oportunidades cuando el clima es favorable para la producción agropecuaria.

Es así que este enfoque de “Sistemas de Información y Soporte para la Toma de Decisiones” (SISTD), desarrollando productos en base a la aplicación e integración de herramientas modernas como la teledetección, los sistemas de información geográfica, los sistemas de posicionamiento global, software con aplicación de métodos geoestadísticos y los modelos, entre otras, es uno de los componente básicos para la prevención y manejo de riesgos de todo tipo y en este caso en particular asociados al clima.