

# Vulnerabilidad al Cambio Climático en los Sistemas de Producción Agrícola en América Latina y el Caribe: “Desarrollo de Respuestas y Estrategias”



Ing. Agr. (MSc) Agustín Giménez  
 Ing. Agr. (PhD) Bruno Lanfranco  
 Ing. Agr. (PhD) Jorge Sawchik  
 INIA

## Antecedentes

Este proyecto, promovido por el Banco Mundial (BM) en colaboración con la Universidad de Cornell (UC) de los Estados Unidos de Norteamérica, fue ejecutado en Uruguay con la participación del INIA.

El objetivo de la propuesta fue formular un plan de acción con recomendaciones para el desarrollo de respuestas y estrategias con el fin de contribuir a una mejor adaptación a los impactos del clima y el cambio climático en los sistemas de producción agrícola de Uruguay.

La estrategia básica para el logro del objetivo fue la realización de talleres con la participación activa de un Grupo de Trabajo integrado mayormente por representantes de asociaciones de productores, empresas e instituciones directamente vinculadas con actividades de producción agrícola en Uruguay (CAF, FUCREA, ARU, Federación Rural, COPAGRAN, empresas privadas, etc.) y especialistas en la temática del clima y el cambio climático (DINAMA, MGAP, UdelaR, etc.).

De tal manera, el proceso de elaboración y la propuesta final del plan de acción resultante de este proyecto, es fruto de la labor y el intercambio de información, experiencias, opiniones y aportes realizados por este grupo.

El equipo técnico base que coordinó y actuó en la implementación y operativa de los talleres y en la dirección y ejecución de las actividades técnicas desarrolladas durante la ejecución del Proyecto estuvo integrado por: Svetlana Edmeades y Beatriz Nussbaumer del Banco Mundial, David Lee (Economía Agrícola) de la Universidad de Cornell, y Agustín Giménez (Clima, Cambio Climático y Sistemas de Información), Bruno Lanfranco (Economía Agrícola), y Jorge Sawchik (Producción y Sustentabilidad Ambiental) del INIA.

Complementariamente se contrató la participación de los Ing. Agrs. (Economistas) Luis Altezor y Alberto Majó a fines de colaborar en la elaboración de los documentos relativos a las opciones de respuesta y el plan de acción final. Así mismo, se contó con la colaboración del Instituto Internacional de Investigación en Clima y

Sociedad (IRI), en particular de Walter E. Baethgen, Director del Programa para América Latina y el Caribe.

Finalmente, participaron activamente los técnicos del INIA, Raúl Gómez Miller (Comunicación y Transferencia), José Pedro Castaño (Clima y Sistemas de Información), Adriana García (Ecología de Suelos y Manejo de Cultivos), Alberto Fassio (Mejoramiento Genético de Cultivos), Fabián Capdevielle (Biotecnología) y Marcelo Salvagno (Gerencia Programática Operativa).

Como resultado de la realización de los talleres, el Grupo de Trabajo identificó y posteriormente desarrolló ocho opciones de respuesta que fueron priorizadas de acuerdo a la puntuación que se presenta en la siguiente tabla. En base al ejercicio de asignación de prioridades se elaboró un Plan de Acción basado en las tres opciones mejor clasificadas, pero dentro de las cuales se incorporaron la mayoría de las otras opciones.

Es de destacar que todas las opciones surgidas fueron consideradas de importancia por el Grupo de Trabajo. El ranking solamente estableció un ordenamiento de prioridad.

Si bien el proyecto estuvo enfocado a la producción agrícola, los resultados y propuestas identificadas son muy abarcativas y de amplio alcance, y por lo tanto bien aplicables a la gran mayoría de los rubros y sistemas de producción de Uruguay.

**Plan de Acción de las Opciones de Respuesta Priorizadas**

Se presenta un resumen de las tres opciones priorizadas.

Opción de Respuesta	Puntuación (100 = máximo)
1. Sistema de información para la toma de decisiones (SISTD)	78,9
2. Gestión de agua	77,2
3. Seguros	75,3
4. Apoyo a la transferencia de información y tecnologías	72,9
5. Estímulo de buenas prácticas agrícolas	69,9
6. Mejora en la predictibilidad del clima	69,2
7. Diseño de sistemas de producción para reducir el riesgo climático	67,2
8. Mejoramiento genético tradicional y uso de biotecnología	63,8

**I. Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD).**

*1. Introducción*

Aún considerando los escenarios más optimistas de acciones coordinadas a nivel global para reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la ciencia atmosférica confirma que en las próximas décadas el calentamiento global es inevitable. Por lo tanto, es necesario desarrollar estrategias de adaptación para responder al calentamiento que ya es inevitable.

Una forma de fomentar la inclusión efectiva del tema “cambio climático” en la elaboración de políticas y en la toma de decisiones consiste en considerar a los cambios del clima de largo plazo dentro de todo el rango de variaciones climáticas: desde meses y estaciones hasta décadas o siglos, en contraposición a considerar los “cambios climáticos” en forma exclusiva y aislada.

Utilizando este enfoque es posible generar información con diferentes escalas de tiempo que serán relevantes y utilizables para decisiones con diferentes horizontes.

Este enfoque introduce el tema de “cambio climático” como un problema del presente (en contraposición a un problema del “futuro”) y apunta a informar y asistir a los procesos de toma de decisiones, planificación y elaboración de políticas para reducir la vulnerabilidad socioeconómica a la variabilidad y el cambio climático.

El IRI (*International Research Institute for Climate and Society*, de la Universidad de Columbia), ha venido cola-





información climática relevante sobre el futuro: desde escala estacional (próximos 3 a 6 meses) hasta escalas de “cambio climático cercano” (próximos 10-30 años).

**c) Identificar tecnologías y prácticas apropiadas** que permitan tanto aprovechar las oportunidades en los años normales favorables como disminuir la vulnerabilidad de los sistemas agropecuarios a la variabilidad y el cambio climático (por ejemplo, diversificación, irrigación, materiales genéticos resistentes a las sequías, etc.).

**d) Identificar intervenciones en políticas y arreglos institucionales** que contribuyan a reducir la exposición a vulnerabilidades climáticas, y que permitan aprovechar las oportunidades en condiciones climáticas normales o favorables. La reducción de la exposición a riesgos se puede obtener por ejemplo: (a) con sistemas de alerta temprana y sistemas adecuados de respuesta ante crisis, y (b) transfiriendo parte de los riesgos (por ejemplo mediante seguros, créditos dirigidos, etc.). Estas intervenciones son necesarias porque seguirán existiendo años climáticamente desfavorables (con sequías, inundaciones, heladas) por lo que se precisan herramientas y arreglos institucionales para reducir y/o transferir riesgos.

borando con el INIA de Uruguay utilizando este enfoque y lo han denominado “Gestión del Riesgo Climático”. Dicho enfoque se basa en cuatro pilares fundamentales:

**a) Identificar las principales vulnerabilidades y oportunidades** relacionadas a la variabilidad y el cambio climático para un determinado sistema de producción agropecuario. Este proceso comienza con la participación de agentes públicos y privados que identifican sus principales desafíos relacionados con el clima, y prosigue con la modelación del sistema en estudio para identificar vulnerabilidades y oportunidades que pueden no haber sido identificadas.

**b) Reducir las incertidumbres** a través de la mejora en la capacidad de generar información relevante (de clima, vegetación, producción) y en mejorar el acceso, el entendimiento y la utilización de esa información por parte de los actores fundamentales (agencias de planificación/políticas/ desarrollo, asociaciones de agricultores, instituciones de seguros/ crédito rural, etc.).<sup>1</sup>

Esa información incluye: (a) entender cuáles son los factores climáticos que más han afectado la producción agropecuaria, y cuantificar los impactos observados en el pasado, (b) establecer sistemas de monitoreo de la situación climática y agropecuaria presente incluyendo información obtenida de satélites, y (c) proporcionar

## 2. Objetivo general de la propuesta

Instalación de un servicio que permita brindar información sobre variables agroclimáticas y agroecológicas relevantes para los sistemas productivos predominantes. El desarrollo del sistema propuesto deberá brindar información e indicadores que permitan la implementación de políticas agropecuarias tendientes a reducir riesgos y ofrecer al sector empresarial herramientas para mejorar la toma de decisiones y la planificación general de sus actividades.

## 3. Productos Esperados

a) Definición de zonas agroecológicas homogéneas para las diferentes actividades productivas, desarrollando una cartografía que considere la capacidad de uso del suelo y la climatología, utilizando promedios de largo plazo de temperaturas, precipitaciones, eventos extremos, entre otros.

b) Cuantificación de la variabilidad histórica encontrada en los resultados físicos y económicos de los diferentes subsectores productivos. Esto permite calcular la probabilidad de ocurrencia de diferentes desvíos de rendimientos, incluyendo los causados por eventos climáticos extremos para cuantificar el riesgo agroclimático.

c) Modelación de rendimientos de cultivos en función de variables meteorológicas y opciones de manejo.

d) Monitoreo permanente de variables climáticas (temperaturas, precipitaciones heladas, granizo) y agronómicas (balance hídrico del suelo, estado de la vegetación) que permita establecer sistemas de alerta temprana (sequía, enfermedades, etc.) para colaborar en la toma de decisiones.

<sup>1</sup> Por ejemplo los Sistemas de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD) como el que existe en la Unidad GRAS del INIA. Ver Apéndice para ejemplos de caracterización agroclimática disponible en <http://www.inia.org.uy/online/site/31382811.php>

e) Elaboración de indicadores climáticos y económicos que operen como soporte para el establecimiento e implementación de sistemas de seguros (cuantificación de riesgos, índices climáticos, etc.) y otros instrumentos de gestión de riesgos.

f) Elaboración de Sistemas de Alerta Temprana y de monitoreo de eventos extremos para apoyar a las autoridades gubernamentales para la previsión y respuesta ante situaciones de emergencia.

## II. Gestión de Agua

### 1. Introducción

El consumo de agua del sector agropecuario representa el 91% del total de los recursos hídricos consumidos en el país, siendo el cultivo de arroz su principal demandante con un consumo estimado de 2.800 millones de metros cúbicos por año (76.5%). El consumo humano, tanto a nivel urbano como rural, y el uso industrial, representan algo más del 2% respectivamente del consumo total<sup>2</sup>.

El desarrollo del riego en el Uruguay -excluyendo el arroz- fue relativamente modesto hasta principios de los años 90. Sin embargo, se han realizado transformaciones significativas en estos últimos años, donde se han ampliado y diversificado las actividades agropecuarias, industriales y de servicios conexos con el agro. Esta intensificación de la producción genera una mayor demanda de agua y por tanto un mayor riesgo hídrico.

Por otro lado, el PICC alerta en su informe que una de las señales más claras del cambio climático es el aumento de la variabilidad, lo cual se expresa en más frecuentes e intensos eventos extremos. La existencia de al menos tres episodios de sequía severa en los últimos 15 años muestra que nuestro país no escapa a esta realidad, por lo que el aumento del riesgo de déficit hídrico está dado también por el lado de la oferta de agua. Estas razones han provocado un aumento del interés por el desarrollo del riego.

Respecto de los recursos humanos, el país cuenta con cierta capacidad técnica, pero está más concentrada en los sectores que han utilizado normalmente el riego: arroz y cultivos protegidos (invernaderos), sobre todo en la zona norte, orientados a la producción hortícola de primor.

Sin embargo, no existen en el país oportunidades de capacitación en tecnologías modernas de riego y prácticas apropiadas de gestión del agua para diferentes sistemas de producción. La inexistencia de suficientes profesionales preparados conspira contra cualquier intento

de impulsar políticas de manejo de los recursos naturales y desarrollo del riego. Será necesario implementar también un sistema de capacitación y asistencia técnica a los productores y al personal en manejo de suelos y del agua de riego.

Por último, un objetivo a plantearse tiene que ver con la eficiencia del uso del agua de riego con proyección de futuro, en que el agua será sin duda un recurso escaso en cantidad o calidad lo que exige un manejo cuidadoso. En este sentido la legislación vigente establece que la administración del recurso debe hacerse a nivel de cuenca a través de los Comités de Cuenca que podrán recoger la experiencia de las Juntas de Riego. Es evidente la necesidad de fortalecer estos espacios con el fin de lograr una intensificación sostenible del uso y gestión del agua.

Los aspectos de disponibilidad, calidad y gestión del recurso agua son entonces temas de investigación de la mayor importancia. Además, el desarrollo del riego plantea necesidades de investigación y formación de recursos humanos que den respuesta a las restricciones para la correcta aplicación de la tecnología.

### 2. Objetivo general de la propuesta

Desarrollo de un conjunto de acciones en el ámbito institucional de la gestión de los recursos hídricos, la I+D, la formación de recursos humanos y la transferencia tecnológica, a los efectos de optimizar la gestión del agua a nivel de cuenca, fomentando un uso eficiente en los sistemas de producción agropecuarios.

### 3. Productos Esperados

a) Fortalecimiento institucional de la gestión del agua. La legislación vigente establece que la administración del



<sup>2</sup> Basado en Informe TCP/URU/0167 (F) de FAO, mayo de 2004. El informe fue elaborado por Cardellino, Guillermo; Floto, Edgardo y Payssé, Diego.



recurso debe hacerse a nivel de cuenca procurando el desarrollo y evaluación de modelos de sistematización de tierra con fines de riego u ordenamiento hidrológico, así como su planificación ambiental y territorial.

b) Los resultados en el área de la I+D deberían orientarse al desarrollo de diferentes sistemas de producción que incorporen el riego suplementario mediante el empleo de herramientas tecnológicas aplicables para el uso y manejo de los recursos naturales.

c) Formación especializada de recursos humanos, tanto a nivel de posgrado, como en instancias de capacitación permanente para aquellos que van a ser transmisores en el primer eslabón de la cadena (técnicos y productores de punta).

d) Transferencia de tecnología. En esta área los productos esperados serían el fortalecimiento de las mesas tecnológicas y de entidades intermedias de difusión y transferencia de tecnología (instituciones, organizaciones de productores, cooperativas, etc.)

### III. Seguros y Otros Instrumentos Financieros para la Gestión de Riesgos.

#### 1. Introducción.

La actividad agropecuaria del país presenta una alta exposición a eventos climáticos que producen fluctuaciones en la producción y en la calidad de los productos. En las últimas décadas se ha evidenciado una tendencia de aumento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos –normalmente poco frecuentes– y la mayoría de los escenarios de cambio climático sugieren que esa tendencia va a continuar.

Esto genera una creciente variabilidad en los resultados económicos y de no recurrirse a la utilización de instru-

mentos de gestión de riesgos la actividad agropecuaria se vería cada vez más amenazada.

Desde el punto de vista de las políticas públicas es deseable alcanzar la mayor extensión y desarrollo posibles de mecanismos de coberturas para el sector agropecuario, que contribuyan a estabilizar el ingreso de las explotaciones y a reducir la vulnerabilidad e incertidumbre del sector. Estos mecanismos promueven el aumento de la capacidad de adaptación a la variabilidad climática del presente y de la que pueda traer el cambio climático.

La gestión de cualquier riesgo implica la aplicación sistemática de acciones/procedimientos con el fin de caracterizarlo, cuantificarlo y mitigarlo, así como hacer un seguimiento de su evolución para poder anticipar posibles efectos futuros. Por consiguiente, para la aplicación de instrumentos de gestión en el sector agropecuario se requiere conocer la magnitud del riesgo agroclimático.

El diseño de un adecuado sistema de seguros y otros instrumentos financieros para la gestión de riesgos constituye un factor determinante para el desarrollo agropecuario, apuntando a la planificación de estrategias anticipatorias y no solamente a reaccionar con posterioridad a la ocurrencia de los mismos.

#### 2. Estrategias propuestas

Se proponen dos grandes lineamientos de políticas para promover y mejorar la gestión integral del riesgo agroclimático: a) estimular el desarrollo de los seguros agrícolas convencionales y de los basados en índices climáticos, y b) promover la generación de métodos para la creación y operación de fondos de catástrofes.

##### *a) Estimular el desarrollo de los seguros agrícolas convencionales y de los basados en índices climáticos*

El seguro agrícola es un instrumento financiero por el cual el productor transfiere el riesgo de pérdida de producción a una entidad aseguradora por causa de un evento (incendio, granizo, etc).

Para poder asumir ese riesgo y tarifar la cobertura, la aseguradora necesita conocer su magnitud, que se estima por la probabilidad de ocurrencia de pérdidas. Esto es lo que se denomina prima de riesgo (o “prima pura”).

En el país los riesgos como granizo, viento e incendio están suficientemente cubiertos por el seguro agrícola (en su modalidad “de riesgos nominados”) y en algunos cultivos éste cubre además riesgos como exceso hídrico en cultivos de invierno y bajas temperaturas en arroz.

Para mejorar la oferta de las coberturas agrícolas convencionales es necesario mejorar la disponibilidad de información requerida para la medición de los diferentes riesgos, que va más allá de la climatológica.

Las coberturas basadas en índices climáticos parecen constituir una alternativa factible para superar algunas de las limitaciones que tienen los seguros tradicionales. Es un instrumento financiero novedoso que protege de una eventual pérdida económica relacionada con la evolución de una variable climática con alta relación con el riesgo a proteger (ej. cantidad de lluvia-sequía) y no con un volumen de producción. El seguro cubre por ejemplo, niveles de lluvia y no niveles de daño, por tanto no se indemniza en base al peritaje del siniestro, resultando en métodos sencillos y poco costosos de monitoreo que lo hacen atractivo para dar cobertura a pequeños productores que no pueden acceder a mecanismos tradicionales de seguros.

Sin embargo, este tipo de seguro exige un proceso de análisis y verificación de la información disponible, requiriendo un periodo de tiempo para su ajuste y posterior implementación, de modo que el “riesgo de base”<sup>3</sup> sea mínimo.

El desafío planteado es por tanto el establecimiento de un programa de generación de información que permita el desarrollo de programas de seguros, ya sean convencionales, basados en índices climáticos o de rendimientos, es decir un sistema de información y soporte para la toma de decisiones que permita aportar dicha información.

### *b) Promover la generación de métodos para la operación de fondos de catástrofes.*

En el caso de los fenómenos climáticos catastróficos -de baja frecuencia pero de alto impacto negativo por su extensión territorial e intensidad- que generan pérdidas cuantiosas difícilmente asumibles por el sector asegurador (ej. sequías muy extremas) existen otras opciones de gestión como los fondos de contingencia o de emergencia, que complementan la acción de los seguros, y normalmente son operados por los gobiernos.

Ante la ocurrencia de ese tipo de fenómenos climáticos catastróficos el apoyo estatal a los productores afectados (ayudas directas, refinanciaciones bancarias, entre otras) no ha estado basado en previsiones que tomen en cuenta la frecuencia y magnitud de las pérdidas, sino que depende de las disponibilidades de recursos en ese momento.

Cada vez existe mayor consenso de que el tema debe ser tratado dentro del marco de política agrícola nacional.

El sistema de información y soporte para la toma de decisiones podría ser un instrumento válido para brindar la información necesaria a las autoridades de gobierno

para afrontar situaciones extremas, como son las declaraciones de catástrofes, determinación de las regiones afectadas, cuantificación de los daños a los efectos de la indemnización, etc.

### *3. Propuesta de Acciones en el Corto y Mediano Plazo para el Logro de esta Opción*

- Realizar un mapa de vulnerabilidad (déficit y excesos hídricos) en zonas agroecológicas “homogéneas” y “específicas” considerando probabilidad de ocurrencia de pérdidas en los rubros predominantes.
- Incorporar procedimientos sistemáticos para recolectar información sobre pérdidas ocasionadas por factores climáticos en ensayos de investigación.
- Establecer programas piloto donde se utilice la información generada y se enfrenten los desafíos que surgen al intentar implementar nuevos instrumentos como los seguros de índices.
- Estimar las necesidades para atender las situaciones de emergencia agropecuaria para contribuir a una mejora de la gestión y administración de los fondos de emergencia.
- Evaluar la posibilidad de aplicar subsidios directos a determinadas coberturas de riesgo de importancia social.



<sup>3</sup> Riesgo de base: El riesgo de base más común es que el índice indique que hubo un daño cuando en realidad no lo hubo, o viceversa: que el índice indique que no hubo daño y en realidad sí lo hubo. Puede darse por una mala distribución de las estaciones meteorológicas en la región asegurada, porque el índice no está bien calculado o cuando no es un buen indicador del riesgo que se busca cubrir.