

# Uruguay+25

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 20

Estrategias de intensificación  
de la producción agropecuaria y  
adaptación a la variabilidad  
y cambio climático

Mario P. Mondelli - Carlos Paolino - Juan Francisco Rosas

**Coordinación Proyecto Uruguay + 25:** Leo Harari y Cecilia Alemany

**Edición:** Natalia Uval

**Compilación:** Yálani Zamora y Carolina Quintana.

**Diseño:** Diego García.

La Red Sudamericana de Economía Aplicada (Red Sur/Red Mercosur) es una red de investigación formada por universidades públicas y privadas, y centros de producción de conocimiento de la región, sus proyectos son regionales e involucran permanentemente a investigadores/as de varios países de América del Sur.

La misión de la Red es contribuir al análisis y el debate socio-económico regional identificando respuestas a los desafíos del desarrollo, Promueve, coordina y desarrolla estudios conjuntos desde una perspectiva independiente y rigurosa sobre la base de metodologías comunes desde una visión regional. Integra las dinámicas globales y analiza las lecciones aprendidas de otras experiencias y regiones, para atender las prioridades para el crecimiento inclusivo y sustentable en América del Sur.

Desde sus inicios, la Red ha tenido el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID-IDRC, Canadá) y para la realización del Proyecto Uruguay + 25 contó también con el apoyo de otras instituciones tales como el BID, la CAF, el Banco Mundial y la ANII.



[www.redmercosur.org](http://www.redmercosur.org)

Edificio Mercosur,

Luis Piera 1992, 3.er piso

Tel: (+598) 2410 1494

[coordinación@redmercosur.org](mailto:coordinación@redmercosur.org)

11200, Montevideo – Uruguay

La Fundación Astur fue creada a mediados de 2009. Su nombre resume de cierta manera las dos patrias, Asturias y Uruguay, de quien la ha constituido y es su presidente, Enrique V. Iglesias. La Fundación tiene dos ejes de acción:

La divulgación de conocimiento en ciencias económicas, sociales y políticas y otros temas claves del debate contemporáneo. Para cumplir con ese objetivo ha organizado el ciclo de conferencias Pensando el Futuro, la publicación Cuadernos de Astur, y diversos talleres y encuentros, promoviendo el diálogo social. La presente obra se inscribe en este eje. El desarrollo de actividades dedicadas a atender a sectores vulnerables de la población. Para cumplir ese objetivo trabaja en la mejora de las condiciones de vida y de cuidados de los adultos mayores.

La fundación participa en la elaboración de proyectos y gestiona recursos para financiarlos, privilegiando la asociación con otras organizaciones de la sociedad civil e instituciones públicas nacionales y locales.

Iturriaga 3379

11300 Montevideo

Tel: (+598) 2622 30 96

[info@fundacionastur.org](mailto:info@fundacionastur.org)

[www.fundacionastur.org](http://www.fundacionastur.org)

La serie de documentos de trabajo Uruguay + 25 compila los diferentes trabajos realizados en el marco del proyecto, liderado por Enrique V. Iglesias, desde la Fundación Astur y con la colaboración de la Red Sur. Esta es una iniciativa que recoge el espíritu de la Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE) que tuvo lugar hace 50 años, sentando las bases de la planificación para el desarrollo en el estado moderno uruguayo, y de una cultura de colaboración con técnicos de la región para analizar los desafíos nacionales con una perspectiva de largo plazo.

El objetivo de este proyecto fue llevar adelante un proceso de análisis, debate e identificación de propuestas de políticas para la agenda de futuro de Uruguay, en su dimensión nacional, considerando la dimensión regional e internacional de cara al desafío del desarrollo inclusivo y sostenible. Esta propuesta se basa en el entendimiento de que la sociedad uruguaya tendrá más oportunidades a futuro en la medida de que las políticas y estrategias de desarrollo tengan un enfoque de mediano y largo plazo, y reflejen consensos nacionales reconociendo lecciones aprendidas en Uruguay, la región y el mundo.

El libro “Uruguay + 25. Documentos de investigación” es la obra colectiva producida en el marco del proyecto que compila las versiones resumidas de los aportes de treinta y nueve especialistas. A través de estos documentos de trabajo se dan a conocer las investigaciones de base de esos trabajos y otros estudios que se comisionaron en el marco del proyecto, así como notas de opinión.

Esta iniciativa fue posible gracias al apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), el Banco Mundial (BM), el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEED), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC), la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), la Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional (AUCI) y la Organización Internacional para las Migraciones (OIM).

## Mario P. Mondelli

Doctor en Economía Aplicada (U. de Missouri), M.Sc. en Economía (USP), e Ing. Agr. (UdelaR). Director de la Oficina de Programación y Política Agropecuaria del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay (OPYPA-MGAP) e investigador del Centro de Investigaciones Económicas (CINVE).

## Carlos Paolino

Doctor en Economía (UNICAMP), M.Sc. en Economía (CIDE), e Ing. Agr. (UdelaR). Investigador del Centro de Investigaciones Económicas (CINVE). Ex Director de la OPYPA, y ex miembro del Directorio de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).

## Juan Francisco Rosas

Doctor en Economía (Iowa State U.) y Licenciado en Economía (UdelaR). Investigador del Centro de Investigaciones Económicas (CINVE), coordinador de la Unidad de Economía de los Recursos Naturales de la OPYPA-MGAP, y profesor de economía en Universidad ORT Uruguay.

---

## Siglas

BCU. Banco Central del Uruguay  
BSE. Banco de Seguros del Estado  
CGVAA. Cadenas Globales de Valor Agropecuarias y Agroindustriales  
COMAP. Comisión de Aplicación de la Ley de inversiones  
DIEA. Dirección de Información y Estadísticas Agropecuarias  
DR. Déficit relativo del balance hídrico  
FEA. Fondo de Emergencia Agropecuaria  
GDR. Grupo de Desarrollo del Riego  
GEL. Gases de efecto invernadero  
INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
MCS. Matriz de Contabilidad Social  
MIP: Matriz de Insumo Producto  
MGAP. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca  
MTOP. Ministerio de Transportes y Obras Públicas  
MVOTMA. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente  
OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico  
OPYPA. Oficina de Programación y Política Agropecuaria del MGAP  
PBI: Producto Bruto Interno  
PPR. Programa de Producción Responsable  
PTF: Productividad Total de Factores  
RENARE. Recursos Naturales Renovables del MGAP  
SNIA. Sistema Nacional de Información Agropecuaria

# Estrategias de intensificación de la producción agropecuaria y adaptación a la variabilidad y cambio climático<sup>1</sup>

## Introducción

La economía del Uruguay está atravesando, durante la última década, por cambios muy significativos caracterizados por el dinamismo económico, el aumento inédito en la tasa de inversiones, la reducción y reestructuración de los niveles de deuda externa, y el aumento en el volumen y valor de las exportaciones. Como resultado de esta dinámica se comienza un proceso incipiente de convergencia, esto es, de acortamiento de la brecha económica entre Uruguay y el mundo desarrollado. Este proceso también se dio acompañado por una mejoría en los indicadores sociales y de distribución del ingreso.<sup>1</sup>

En este período se mantiene y profundiza el perfil de inserción internacional del Uruguay especializado en la exportación de productos agropecuarios y agroindustriales con diferentes niveles de transformación, los cuales explican 75% de la canasta exportadora de bienes. Esto fue posible por incrementos destacados en la productividad de diversos subsectores durante los últimos diez años, lo cual también contribuye a explicar el muy sustantivo aumento en los precios de la tierra de uso agropecuario asociados a mayores expectativas de rentabilidad y cambios en las funciones de producción de las principales producciones sectoriales.

Este estudio busca identificar estrategias y lineamientos de políticas públicas que tengan en cuenta la sustentabilidad de los sistemas productivos y que alienten también estrategias privadas para profundizar la trayectoria de intensificación productiva agropecuaria y agroindustrial, a través de mejoras en las capacidades de adaptación a la variabilidad y cambio climático.

En primer lugar se presenta una síntesis de la evolución de los principales indicadores de la economía uruguaya, como información de contexto del tema que se analiza en el informe. Posteriormente se hace lo propio con los indicadores más relevantes referidos a la importancia estratégica de las actividades agropecuarias para el funcionamiento de la economía nacional. En tercer lugar se reseñan los avances logrados por Uruguay en materia de políticas públicas vinculadas al cambio climático en el sector agropecuario y, finalmente, se presentan las principales conclusiones y desafíos futuros.

1. La producción agropecuaria ha aumentado sus volúmenes de producción en paralelo a la introducción de profundos cambios en la dinámica del sector. El PBI agropecuario entre 2001 y 2012 ha aumentado por encima del PBI de la economía en su conjunto. Las exportaciones de bienes agroindustriales pasaron de 1,4 billones de dólares en 2000 a 6,3 billones de dólares en 2013 y a su vez aumentaron su peso en la canasta de exportaciones del país (OPYPA-MGAP, 2013).

## I. Un ciclo de expansión de la economía nacional: breve reseña

Durante la última década 2004-2013 se registra en Uruguay un importante nivel de crecimiento económico a nivel global y agropecuario. Este crecimiento estuvo basado en una tasa de inversiones promedio inédita para la economía del Uruguay; éstas alcanzaron en los últimos años casi el 24% del PBI. Las inversiones agropecuarias y agroindustriales han sido claves para este incremento, en un contexto de cambios en las trayectorias tecnológicas y en los modelos de gestión propios del agro-negocio y que integran a la producción agropecuaria nacional a las Cadenas Globales de Valor Agropecuarias y Agroindustriales (CGVAA).

También se registran importantes mejoras en los indicadores sociales de pobreza e indigencia, tanto a nivel global como, y de una forma más pronunciada, en los espacios rurales ampliados, que incluyen a las personas que viven en el medio rural propiamente, como a las que viven y trabajan en núcleos urbanos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores socioeconómicos básicos de Uruguay (2000/04 vs 2005/13)

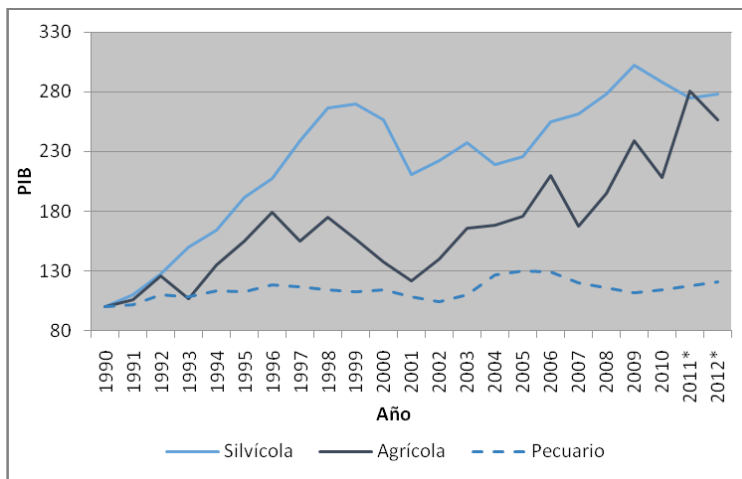
Indicador	2000/2004	2005/2013	Diferencia (en %) (*)
1.Crecimiento promedio anual PBI			
- PBI nacional	-1.5%	+5.4%	+6.9%
- PBI agropec.	+3.2	+3.7%	+0.5
2.Tasa de inversiones promedio (% PBI)	15.0%	20.1%	+ 5.1%
3. Exportaciones de bienes y servicios (tasa anual % en US\$ corrientes)	-3.1%	+17.2%	+20.0%
Nº países a los que Uruguay exporta	94	148	+54
4.Pobreza /ingreso (% familias promedio años)	28.4%.	15.9 %	-12.5% (*)

Fuente: elaborado con base en datos del BCU, Uruguay XXI e INE.

(\*) Nota. Los indicadores de crecimiento del PBI nacional en 2013 fueron de 4,3% a nivel global y 5% a nivel agropecuario, la tasa de inversiones con relación al PBI fue de 24% y la pobreza ingreso continuó reduciéndose, comprendiendo al 8% de las familias.

A nivel de la dinámica agropecuaria, estos cambios fueron particularmente relevantes en la producción agrícola de cereales y oleaginosos, en la producción forestal/celulosa y en la producción lechera, así como en varios desarrollos de productos agroindustriales de primera transformación y en las actividades agro-comerciales asociadas (**Gráfico 1**).

Gráfico 1. Evolución del PBI agrícola, forestal y pecuario  
(Índice en pesos constantes de 2005)



Fuente: elaborado con base en datos del BCU.

Esta dinámica sectorial también dio origen a una dinamización del mercado de compra-venta de tierras, multiplicando nueve veces el precio promedio en dólares de la hectárea, y una notable valorización en el mercado de arrendamientos de la tierra de uso agropecuario (**Cuadro 2**). De acuerdo con esas estimaciones el 45% de la superficie agropecuaria cambió de propietario una o más veces en la última década. Ello de por sí es un indicador síntesis de los cambios operados en la gestión agropecuaria, con el ingreso de nuevos agentes privados que le imprimen una mayor flexibilidad a los agronegocios en el Uruguay.

Cuadro 2. Indicadores de la evolución del mercado de tierras en Uruguay

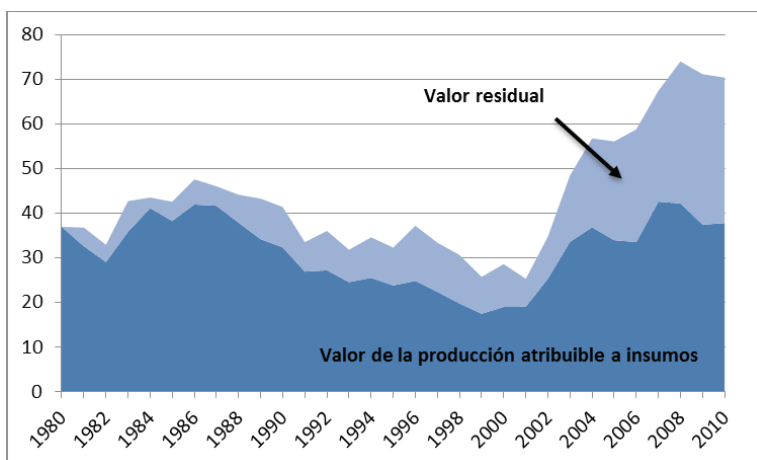
	Superficie transada (miles has)	Precio transacción (US\$/ha)	Sup. Trans/Stock tierras (en %)	Valorización Patrimonial (miles de millones de US\$)
2000	308	448	1,9	0
2001	530	413	3,2	0,00
2002	365	385	2,2	-1,03
2003	741	420	4,5	-0,46
2004	758	664	4,6	3,54
2005	846	725	5,2	4,54
2006	859	1132	5,2	11,22
2007	676	1432	4,1	16,14

2008	684	1844	4,2	22,89
2009	323	2329	2,0	30,85
2010	336	2633	2,0	35,83
2011	354	3196	2,2	45,07
2012	336	3473	2,0	49,61
2013	371	3519	2,3	50,36

**Fuente:** elaborado con base en datos de DIEA-MGAP.

Asimismo, con los cambios en la función de producción a partir de mayor valorización del recurso tierra y mayores inversiones y cambios en la gestión en varias actividades agropecuarias, se registra aumentos importantes en los niveles de productividad sectorial, como se ilustra en el **Gráfico 2**.

**Gráfico 2. Evolución de la Productividad Total de Factores en el sector agropecuario (valor residual de la función de producción)**

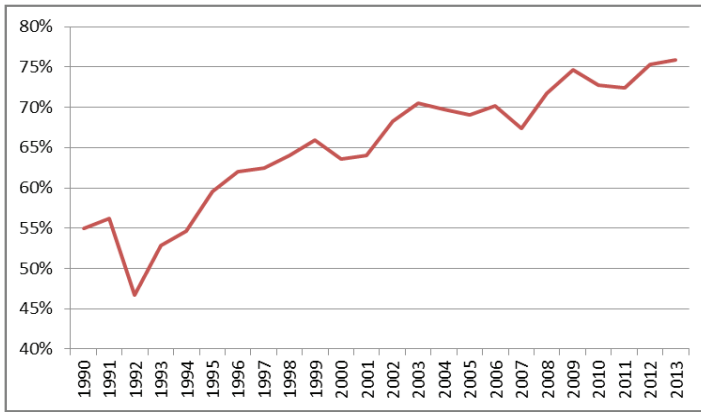


**Fuente:** Bervejillo J *et al.* (2011).

Estos desarrollos en la base agropecuaria de producción han derivado en una profundización de la especialización internacional de la economía uruguayana en torno a las exportaciones de productos agropecuarios y agroindustriales de primera transformación (**Gráfico 3**).



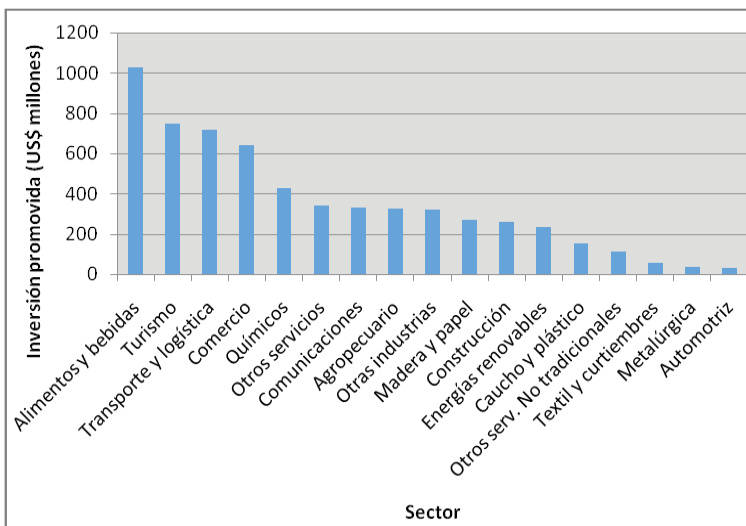
Gráfica 3. Exportaciones Agropecuarias y Agroindustriales



Fuente: elaborado con datos del BCU.

Este desarrollo exportador ha sido facilitado, entre otros instrumentos de política, por incentivos fiscales importantes a las inversiones directas, sin discriminar entre residentes y no residentes. Estas inversiones promovidas se dieron en un conjunto muy amplio de sectores de actividad, pero es precisamente en la agroindustria y las inversiones agropecuarias y de servicios relacionados donde se concentra la mayor parte de los incentivos fiscales otorgados entre 2008 y 2013, como se observa en el **Gráfico 4**.

Gráfico 4. Inversiones promovidas con incentivos fiscales, amparadas en la Ley de Inversiones, discriminadas por sectores (2008-2013, US\$ millones)



Fuente: elaborado con base en información de Comap.

## II. Importancia estratégica del sector agropecuario en la economía nacional y el cambio climático

### 2.1 Las actividades agropecuarias en la estructura económica nacional

La inserción de las actividades agropecuarias en la estructura económica nacional resulta ser una dimensión clave para interpretar los cambios y la dinámica de los últimos años. Utilizando la información disponible en la última Matriz de Insumo–Producto y en la Matriz de Contabilidad Social, que fuera actualizada al año 2005, se llega a importantes conclusiones al respecto. En primer lugar, como se ilustra en el **Cuadro 3**, las actividades agropecuarias son las que generan un mayor efecto multiplicador de la actividad económica en la economía nacional.

Cuadro 3. Efectos multiplicadores sectoriales de la actividad económica

Actividades	Difusión total sobre la economía nacional
Agropecuarias	6,22
Ind. Manufacturera	5,47
Servicios	6,08
Resto	5,88
Promedio	5,91

Fuente: Terra, I. y otros (2009).

Un tipo de indicador complementario y más desagregado se presenta cuando se compara los coeficientes de la Matriz de Insumo Producto (IP) con los de la Matriz de Contabilidad Social (MCS). Los indicadores de IP expresan las relaciones intersectoriales a partir de las transacciones de compra/venta de insumos y los efectos dinámicos que estas transacciones generan a este nivel. En cambio los indicadores de la MCS incluyen además el impacto de la retroalimentación con todos los agentes institucionales que están presentes en la economía (familias, estado), es decir que en este último caso se miden los impactos en este círculo más amplio de interacciones (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Comparación entre los coeficientes de la MCS y la MIP

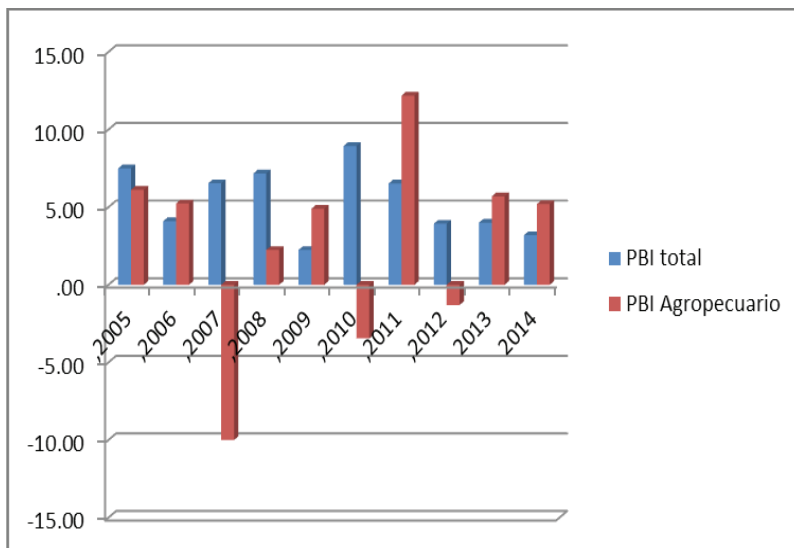
Producción	Matriz de Contabilidad Social	Matriz de Insumo Producto	Variación (en %)
Arroz	2,87	1,54	86%
Otros cereales	2,85	1,78	60%
Hortalizas y legumbres	3,20	1,40	128%
Frutales	2,98	1,37	118%
Leche sin elaborar	3,37	1,47	130%
Ganado vacuno	3,0	1,23	145%
Aves y Cerdos	3,50	2,01	74%
Madera	2,76	1,33	108%

Fuente: Terra, I. y otros (2009).

Estos indicadores son importantes para los fines de este trabajo, porque el impacto que puede tener un evento climático extremo sobre el sector agropecuario, o algunos de estos rubros de producción que lo componen, termina impactando negativamente sobre un conjunto amplio de agentes y determinando variables claves como los ingresos de las familias y el estado, las exportaciones, el empleo, etc.

Uruguay ha registrado en los últimos 10 años un importante crecimiento en los volúmenes de producción de sus diversos subsectores agropecuarios. Sin embargo, estos aumentos se han producido acompañados por una alta variabilidad asociada tanto a las características comerciales intrínsecas de la actividad como a eventos provenientes de la variabilidad de las condiciones climáticas. De hecho, el nivel de actividad agropecuaria es notoriamente más variable que el PBI a nivel de la economía en su conjunto. Parte importante de esta variabilidad está relacionada con fenómenos climáticos extremos, algunos de los cuales serán analizado con mayor cuidado posteriormente (**Gráfico 5**).

Gráfico 5. Crecimiento de la actividad económica a nivel global y agropecuario (tasa de variación interanual en %)



Fuente: elaborado con base en información del BCU.

## 2.2 El aporte de la investigación nacional sobre el impacto de la sequía: la necesidad de seguir avanzando

La sequía es percibida por productores y especialistas del sector agropecuario como el evento climático que mayor impacto tiene sobre su producción (Equipos Mori, 2013). A su vez, la evidencia científica en base a series temporales de datos meteorológicos y modelos de cambio climático establece que la trayectoria que recorre el país está marcada por condiciones de temperatura crecientemente cálidas y por eventos de precipitaciones cada vez más intensos (Bidegain *et al.*, 2013). A raíz de estas apreciaciones se concluye que el país se enfrenta a la necesidad de adaptarse a esos cambios pero no tanto de los comportamientos de las medias de dichas variables, sino a su varianza o dispersión, pasando entonces la variabilidad climática a representar un gran desafío para los sectores productivos agropecuarios.

Entre los principales efectos que provoca la sequía encontramos la reducción de los rendimientos por hectárea en la agricultura, reducción de los porcentajes de preñez y aumento de tasa de mortandad en la ganadería, y caída de productividad de la lechería. A su vez, en lechería, escasas lluvias en meses claves de primavera

y verano afectan la disponibilidad de comida para todo el año, impactando negativamente la producción por vaca-masa. A la caída de la productividad de estos sistemas se le suma otra consecuencia de suma relevancia que es su creciente variabilidad anual e interanual.

Las evaluaciones existentes sobre los impactos del cambio climático son relativamente escasas y se requeriría mayor volumen de investigaciones al respecto. Sin embargo, existen algunas evaluaciones relativamente recientes de algunos impactos relativos a fenómenos climáticos extremos, sobre la producción de soja y en la ganadería de carnes en Uruguay. Ambas producciones de soja y carne bovina explican nada menos que el 33% de las exportaciones de bienes totales de Uruguay en el año 2013, según datos de Uruguay XXI.

A continuación se presentan estimaciones del impacto de un déficit hídrico sobre los rendimientos de soja realizadas a partir del aporte de estudios realizados en los últimos años (Isoldi, A.; Chiara; Berterreche; 2013, para el cultivo de soja).

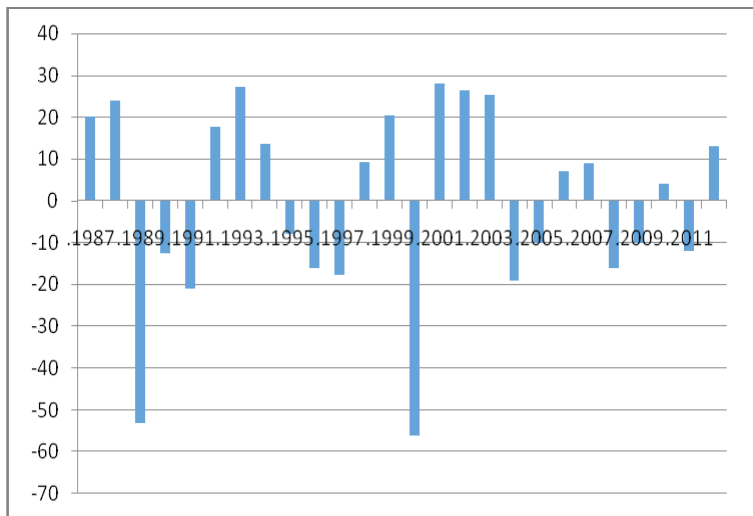
El estudio citado evalúa el impacto del cambio climático sobre el cultivo de soja en Uruguay (y también en Argentina) y se basó en el análisis de datos climáticos estimando los déficits hídricos existentes en las fases críticas del cultivo. El déficit se estimó a partir de las deficiencias relativas en el balance hídrico, comparando la Evapotranspiración Real y la Potencial en los períodos críticos para el cultivo de soja<sup>2</sup>. Los resultados de este estudio se resumen en el **Gráfico 6**.

Como se observa en la gráfica, en los años 1989 y 2000 se obtuvieron las mayores diferencias negativas con -53% y -56% respectivamente en los rendimientos obtenidos con relación al promedio. En la última década por su parte también se registraron varios desvíos negativos de rendimientos en los años 2004, 2008 y 2011 en orden de magnitud inferiores al 20%.

Tomando como referencia este valor de más o menos 20% se evaluó el impacto que esta situación hubiera tenido sobre las exportaciones de soja como shock negativo directo. Por los efectos multiplicadores analizados anteriormente, este impacto negativo también se amplifica notablemente. Tomando como referencia el año 2013, las exportaciones de soja en el período marzo a octubre alcanzaron las 3,523 millones de toneladas, y en valor estas exportaciones fueron por un monto de 1.869 millones de dólares.

2. A partir de los resultados del balance hídrico se calcularon las Deficiencias Relativas (DR):  $DR \% = (1 - ETR/ETP) \cdot 100$ . Para cada año se realizaron los promedios de las DR para el período que va desde el inicio de la siembra hasta la finalización del período crítico y también para el período donde usualmente ocurren los momentos críticos. Estos valores fueron analizados y relacionados con los datos de rendimiento.

Gráfico 6. Desvío del rendimiento observado en soja, respecto al esperado (en %)



Fuente: Isoldi, A.; Chiara, G.; Berterreche, M. (2013).

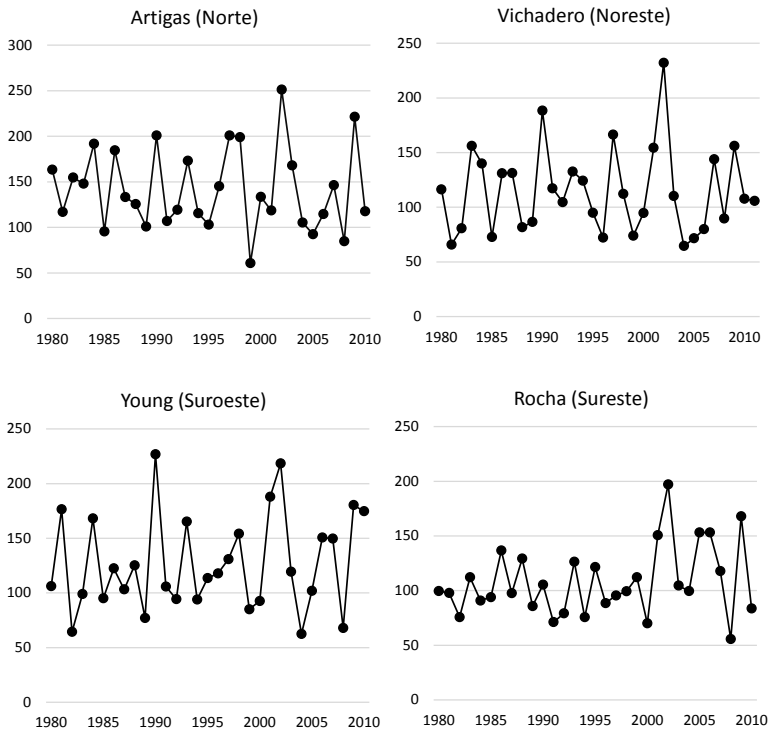
Un impacto de menos 20% en las exportaciones como efecto de un “mal año” hubiera implicado una reducción de las exportaciones del orden de los 375 millones de dólares corrientes y un shock sobre la actividad económica global estimado del orden de 1.065 millones de dólares, por los efectos multiplicadores presentados en el Cuadro 4. Este impacto negativo potencial de un fenómeno climático extremo sobre la agricultura hubiera representado una reducción del PBI de Uruguay del orden del 1,5 a 2%. En estas condiciones es evidente la importancia que este tema estratégico tiene para el diseño y la implementación de políticas públicas y de asociación con el sector privado.

Es por esta razón que las medidas de adaptación que apuntan a reducir los efectos negativos de la sequía (fundamentalmente caída de productividad) y a suavizar los efectos de la volatilidad de dichas variables climáticas, así como de otros eventos climáticos extremos asociados, se tornan especialmente necesarias.

Más específicamente, el sector agropecuario es fuertemente dependiente de la disponibilidad hídrica durante las estaciones de primavera y verano; por ejemplo, toda la agricultura de oleaginosos y parte de la de cereales se realiza en esa época; la lechería y parte de la ganadería de carne generan un alto porcentaje de la alimentación de todo el año en esos meses. El **Gráfico 7** muestra evidencia de la variabilidad de las precipitaciones en dichas estaciones para diferentes puntos ubicados a lo largo del país. Por tanto, las mencionadas actividades están caracterizadas por una alta

volatilidad de su productividad por hectárea que tiene fuertes impactos en el desempeño de toda la cadena productiva y en los agregados macroeconómicos.

Gráfico 7. Precipitaciones promedio mensuales durante los seis meses de primavera y verano en cuatro estaciones meteorológicas (1980-2010)



Fuente: Elaboración propia en base a Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET).

Así, las diferentes regiones del país con diferentes perfiles de especialización también enfrentan condiciones de variabilidad climática que terminan impactando de una forma específica en las diferentes actividades e indirectamente en la economía nacional por los elementos ya expuestos.

Así por ejemplo, en la zona norte, centro-norte y este, en suelos superficiales tiene asiento una porción muy importante de la ganadería de cría bovina. La variabilidad climática termina impactando muy fuertemente en la dotación forrajera y, por esa vía, en los resultados de esta actividad productiva en términos físicos (porcentaje

de preñez, terneros nacidos, mortandad de ganado y vacas, disponibilidad de pasturas) y económicos (ingresos y rentabilidad de los productores, valorización/desvalorización del stock bovino, etc.).

En el litoral oeste, plena zona de expansión de la agricultura de cereales y oleaginosos (Young), la variabilidad climática impacta, como se acaba de mostrar, en la producción de soja y en general en la agricultura de cereales, lo cual tiene un efecto amplificado, por su importancia creciente, sobre la economía nacional.

A modo de ejemplo, y ahora utilizando datos de la investigación agronómica nacional a nivel de parcelas experimentales, Giménez (2012) también documenta la pérdida que existe con respecto a los rendimientos potenciales de tres cultivos a raíz del déficit hídrico. En el caso de maíz, las pérdidas de rendimientos por hectárea van desde el 40% al 53% debido a la alta dependencia de la floración del cultivo a la disponibilidad de agua, tal que una floración exitosa implica mayor fijación de granos por planta. Para la soja, encuentra disminuciones en la producción por hectárea del orden de 45% al 50% respecto al potencial ocasionadas por la dependencia de las condiciones hídricas de las etapas de fructificación y llenado del grano. En sorgo se observa reducciones menores, de entre 29% y 34% respecto al potencial, por tratarse de un cultivo que por sus características biológicas es más tolerante a las deficiencias hídricas.

Similar comportamiento se ha encontrado en el caso de pasturas artificiales que tienen un peso importante en el total de la alimentación de la ganadería de carne y leche. Al respecto García (2010), en base a estadísticas relevadas de establecimientos rurales que mantienen alfalfa bajo riego, documenta rendimientos de entre 15.200 y 18.200 kg de materia seca por hectárea (promedio 17.125) versus rendimientos de aproximadamente 8.500 kg reportados por Sawchik y Formoso (2000) en condiciones sin riego.

Es importante entonces volver a destacar que los cultivos llamados forrajeros (como son el maíz y el sorgo) y las pasturas (entre ellos la alfalfa) tienen efectos que trascienden su propia cadena productiva e impactan en la productividad de otras como la lechería y la ganadería de carne.



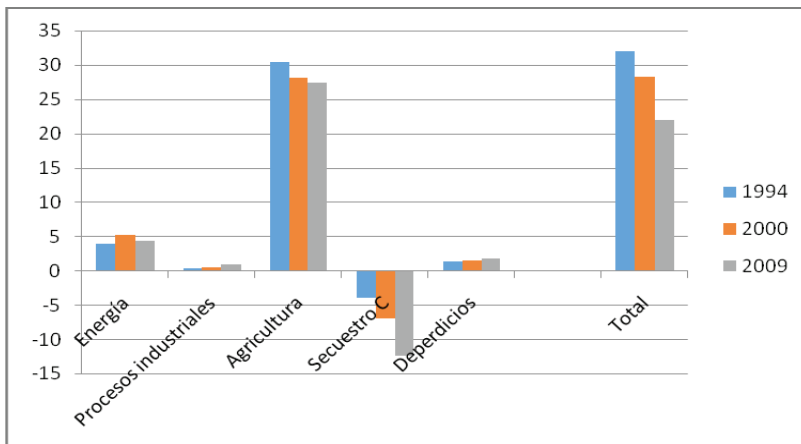
### III. Medidas de política para la intensificación productiva con sustentabilidad

Antes de pasar a analizar los desarrollos que se han venido impulsando desde las políticas públicas en los últimos años relacionados con la gestión de los riesgos climáticos, es oportuno ubicar a Uruguay en la estrategia de políticas de mitigación/adaptación, avanzando sobre sus fundamentos.

#### 3.1 Mitigación y/o adaptación al cambio climático: una falsa contradicción en la práctica

Si bien el cambio climático es una fuente de problemas ambientales a escala global (Stern, 2007), la situación en los países del Cono Sur de América Latina es marcadamente distinta a la que se observa, y que genera preocupación, en los países de la OCDE. Esto que es válido para los países del Mercosur lo es aún más para Uruguay, donde según las estadísticas disponibles de la contabilidad de gases de efecto invernadero registran que Uruguay sería el país de la región en que el balance neto de emisión sería más favorable (**Gráfico 8**), asociado a las políticas de incentivos a la forestación y su rol en el secuestro de carbono.

Gráfico 8. Emisiones netas de GEI por sector según inventario de Uruguay (1994, 2000, 2009) y estimaciones



Fuente: Inventario Nacional de GEI 2004 y estimaciones propias.

En efecto, como es conocido, en la estructura de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en los países desarrollados tienen un peso relativo mucho mayor el sector de energía y los procesos industriales, de manera que la agenda de prioridades es diferente.

Ello no implica desconocer los compromisos internacionales asumidos por Uruguay, y en particular en el área agropecuaria existe también una agenda de mitigación que puede ser integrada estratégicamente con la agenda prioritaria de adaptación al cambio climático, por ejemplo dado que el sector agropecuario que es la principal fuente de GEI en Uruguay.

Las diferencias en las fuentes sectoriales de las emisiones se reflejan, también, en el tipo de gases emitido por cada uno de los países (véase **Cuadro 5**). En este caso, la comparación entre las emisiones de gases de efecto invernadero de nuestro país con Argentina y Chile expresa muy bien esta situación.

**Cuadro 5** Composición relativa de los gases de efecto invernadero por país (%)

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	F Gas
Argentina	50	27	22	10
Chile	78	12	9	1
Uruguay	24	51	23	1

Fuente: elaboración con base en datos de WRI (2010).

Los tres países tienen perfiles bien diferentes. Chile, cuyas emisiones son industriales, energéticas y de transporte, emite principalmente CO<sub>2</sub>. En el otro extremo se encuentra el caso de Uruguay, donde casi el 70% de las emisiones provienen de la ganadería, de manera que Uruguay emite mayoritariamente gas metano (CH<sub>4</sub>, proveniente de la digestión anaeróbica del ganado rumiante) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O, proveniente de los fertilizantes utilizados en la agricultura). Argentina, por su parte, se encuentra en una situación intermedia, entre la estructura de emisión de Chile y Uruguay.

Como es conocido, el metano se produce normalmente durante el proceso digestivo de los animales. La cantidad de metano producida y excretada depende fundamentalmente de dos factores: el tipo de animal, y el tipo de dieta a la que los animales están sujetos.<sup>3</sup> Como señalan Baetgen y Martino (2009), la producción moderna de

3. El tipo de sistema digestivo es el factor más determinante de las cantidades de metano producidas y emitidas. Los rumiantes (ganado vacuno, ganado ovino) son los que producen mayores cantidades debido a la fermentación entérica que tiene lugar en el rumen durante la digestión. Por otro lado, los animales de mayor tamaño o mayor edad tienden a producir mayores cantidades de metano. El tipo de alimento que los animales consumen es el otro factor determinante de las cantidades de metano emitido: cuanto menos digestible es el alimento, más metano se produce (Crutzen *et al.*, 1986).

carne está orientada a aumentar los índices de extracción, es decir a aumentar la cantidad de carne que se produce por unidad de área y de tiempo. Para lograr este objetivo es necesario que los animales puedan ganar suficiente peso en cortos periodos, y a su vez esto se logra con categorías de animales jóvenes que ingieran alimentos de alta digestibilidad (pasturas mejoradas, y en algunos casos suplementos como raciones, silos, etc.). Pero al mismo tiempo, una reducción de la edad promedio del ganado de carne y un aumento de la digestibilidad de la dieta que consumen redundaría en una inmediata reducción de las emisiones de metano.

Otra vía de emisión de metano (CH<sub>4</sub>) en la producción pecuaria es la asociada al manejo del estiércol, que en general es menos importante y se limita a los sistemas de producción confinados (tipo *feedlot*), o a los sistemas en que el estiércol se maneja en estado líquido.

Los desarrollos de una ganadería más intensificada, con reducción en la edad de faena de los animales, se ha venido procesando en Uruguay, aunque con niveles muy heterogéneos entre los sistemas productivos. En el **Cuadro 6** se presenta información agregada de indicadores de mejoras en la eficiencia de producción ganadera, con impactos directos en la reducción de la producción de GEI en la ganadería, aunque todavía muy lejos del potencial al que se podría llegar en función de los cambios en curso en la función de producción en ganadería.

**Cuadro 6** Indicadores globales de mayor eficiencia ganadera

Indicador	2002/2003	2012/2013
Inventarios de ganado (miles de cabezas)	11.238	11.411
Producción (miles tons.)	834	1104
• Faena habilitada	749	10288
• Diferencia inventario	832	564
• Exportación en pie	20	191
Valor Bruto de Producción (mil US\$)	1393	2046
Tasa de extracción de ganado (%)	14.6	18.9

Fuente: Bervejillo, J.; Tamber, A. (2013).

En síntesis, la mitigación de los efectos del cambio climático global es fundamental para mejorar los resultados en términos de preservación ambiental en áreas tan importantes como la biodiversidad y el uso de los recursos hídricos en la producción agropecuaria. Sin embargo, la información aportada en esta sección muestra que, dado el perfil particular de las emisiones de los países de región, no es posible aplicar

el mismo tipo de medidas que existen en los países de la OCDE. En estos países, el 90% de los recursos públicos generados por la “recaudación ambiental” proviene de gravámenes sobre el combustible y los vehículos automotores (véase Rius, 2013).

En la medida en que las emisiones de Uruguay (y de los países de la región) representan un porcentaje menor de las emisiones globales, e incluso una proporción poco significativa de las emisiones de la región latinoamericana, los avances que puedan realizarse en materia de disminución de las emisiones de GEI alcanzarán a mitigar muy parcialmente los efectos económicos del cambio climático global. Esta constatación tiene implicaciones importantes cuando se trata de diseñar políticas ambientales.

En la realidad de Uruguay, atendiendo la labor de prevención de acuerdo a los compromisos internacionales asumidos, cobra mayor significación el papel de las políticas orientadas a lograr un mejor manejo de riesgos y una mejor contención de daños, tanto económicos como ambientales, ante las nuevas realidades impuestas por el cambio climático. En este sentido, los desarrollos de una producción ganadera más intensiva convergen directamente con menores emisiones de metano y, por lo tanto no sólo no es contradictoria sino que tiene un efecto perfectamente complementario con el foco principal de las orientaciones de políticas públicas, dirigido hacia el manejo del riesgo y la mejor adaptación de los sistemas de producción agropecuarios al cambio climático.

## 3.2 Análisis de estrategias de intensificación de la producción con una visión de futuro

### 3.2.1 Seguros agropecuarios

El desarrollo de un sistema de seguros adecuado que permita transferir riesgos climáticos en las distintas producciones agropecuarias ha sido centro de atención de la política pública agropecuaria en los últimos 10 años. La cobertura de seguros ha venido incrementándose y de igual modo la penetración de los mismos. Todos los seguros existentes en Uruguay son de carácter convencional y en diciembre de 2013 se lanzó un seguro índice en horticultura para eventos de exceso hídrico de carácter piloto. Participan al menos cuatro empresas de seguros, donde el Banco de Seguros del Estado (BSE) es el principal.

En cultivos de cereales y oleaginosos, hay dos modalidades de coberturas: (i) seguro de granizo con la opción de coberturas adicionales como incendio, viento, heladas, resiembra, cosecha descartada y exceso de lluvia (cultivos de invierno), (ii) seguro que cubren niveles de rendimiento o sumas aseguradas por hectárea.

La penetración de los seguros de granizo con distintas opciones adicionales ha aumentado desde 2005 desde niveles de 50% del área sembrada de cereales y oleaginosos hasta niveles superiores a 80% (Methol, 2008). Los seguros de rendimiento tienen baja penetración debido a su mayor costo respecto a los de riesgos nominados como, por ejemplo, costo de inspecciones de chacras al contraer el seguro y ante la ocurrencia del siniestro .

A pesar de que la penetración de algunos de los seguros ofrecidos es significativa, el desafío radica en desarrollar una oferta más amplia de coberturas a diferentes riesgos y producciones. Giménez y Lanfranco (2012) consideran que para mejorar la oferta de las coberturas agrícolas convencionales es necesario mejorar la disponibilidad de información requerida para la medición de los diferentes riesgos, lo cual va más allá de la información climatológica.

En ganadería y lechería, la oferta de coberturas de seguro es muy limitada. El enfoque de políticas se ha basado en la previsión de situaciones de emergencia mediante formas específicas de apoyo orientadas, por ejemplo, a la producción familiar a través de la distribución de forrajes, la construcción de tajamares, obras de riego. En este contexto se ha creado el Fondo Nacional de Emergencia Agropecuaria (FONAE). Eventos climáticos como sequía tienen efectos de importante magnitud en la ganadería debido a la elevada vulnerabilidad a la sequía de las pasturas en suelos superficiales y de menor aptitud agrícola. Los efectos perduran debido a los ciclos biológicos y procesos difíciles de revertir de erosión, pérdida de biodiversidad, entre otros.

Las pérdidas en ganadería pueden ser reducidas mediante instrumentos que aporten liquidez al productor durante el evento para implementar estrategias de mitigación de los efectos de la sequía como la compra de ración o forraje complementario, o de la implementación de otras estrategias de manejo como es la venta de ganado para reducir la carga animal en el campo, lo que requerirá, finalizada la sequía, de financiamiento para reponer el ganado vendido.

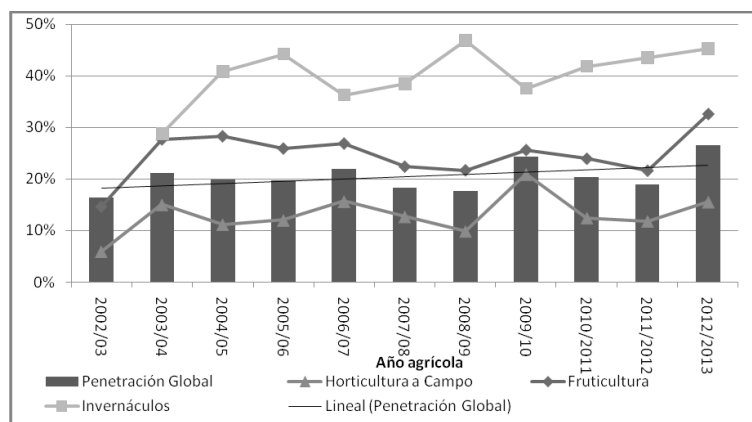
La articulación y desarrollo de instrumentos efectivos para mitigar riesgos climáticos ha presentado dificultades. Existen esfuerzos y avances en el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) en torno al desarrollo de seguros índices basados en el crecimiento de la pastura, pero no se ha articulado la implementación, hasta el presente, de una fase piloto.

En los rubros más intensivos agrupados en la granja (horticultura, fruticultura, cerdos, aves, apicultura), los esfuerzos de política han sido significativos. No obstante ello, las ofertas de coberturas y la penetración de los seguros ha sido importante pero existen importantes espacios de mejora.

Las coberturas de los seguros en la producción de granja existentes se explicitan a continuación: (i) Granizo (Horticultura a campo, fruticultura de hoja caduca, cítricos y viñedos en producción); (ii) Adicional de vientos fuertes (al granizo en manzanos, perales y durazneros en producción); (iii) Huracanes, tormentas y tempestades (en frutales de hoja caduca en formación, invernáculos y su contenido, estructura de sostén de vides y frutales de hoja caduca, galpones y equipos para aves y cerdos, aves según etapa de crianza y colmenas); (iv) Responsabilidad civil adicional a incendio (apicultura).

La penetración global en la granja es del 20% (2012/2013) si consideramos los tres subsectores —cultivos protegidos, frutales de hoja caduca, horticultura de campo—. Como muestra el **Gráfico 9**, la mayor penetración ocurre en cultivos protegidos en invernáculos con 40%, en los frutales la penetración es del 24%, y en horticultura de hoja, 13%.

Gráfico 9. Penetración (superficie asegurada / sembrada) según tipo producción



Fuente: Methol y Quintans.

Las políticas de promoción y apoyo de los seguros sólo se han desarrollado en el sector de la granja a través de las acciones previstas en el Fondo de Reconstrucción y Fomento de la Granja (FRFG) establecido por las Leyes 17.503 y 17.844.

En 2013, MGAP ha fortalecido el apoyo al desarrollo de seguros en la granja aplicando incrementos sustanciales en las tasas de subsidios, con mayor énfasis en los estratos de productores de menor tamaño<sup>4</sup>. Asimismo, como en años anteriores, el

4. Los subsidios van de 35% a 90% dependiendo del tamaño de la explotación. Por ejemplo, en frutales de hoja caduca: hasta 10 ha, 90% de subsidio; entre 10 y 40 ha, 70%; más de 40 ha, 35%. En horticultura a campo: hasta 8 ha, 90%; entre 8 y 15 ha, 70%; más de 15 ha, 35%. Para otras producciones (cítricos, invernáculos, viticultura, papa, aves, cerdos, apicultura) ver Methol y Quintans (2013).

Fondo de Emergencias Granjeras complementa el sistema para cubrir catástrofes no contempladas en las coberturas de seguros actuales para aquellos productores que hayan contratado las coberturas existentes.

En horticultura, se lanzó en diciembre de 2013 un seguro índice piloto con cobertura para exceso hídrico. Este seguro es piloto porque se limita a una región (Canelones) y ofrece un conjunto limitado de opciones en el marco de una metodología de evaluación que permitirá analizar los patrones de decisión de los productores y con ello mejorar la cobertura en el siguiente año. La cobertura comprende cebolla, tomate, zanahoria, boniato y zapallo kabutiá.

Este seguro índice en horticultura es novedoso por varios motivos. Primero, porque es el primer seguro índice implementado que da cobertura real a los productores. Segundo, porque resulta de un trabajo articulado entre MGAP y el IFPRI (International Food Policy Research Institute). Tercero, porque el diseño mitiga los dos tipos de “riesgo de base” en las estimaciones, a saber: por un lado, mejora la correlación entre el lugar de medición meteorológico y el predio del productor por medio de la instalación de nuevas estaciones de medición<sup>5</sup> y, por otro lado, evita calcular pérdidas con base en “un agricultor promedio”, permitiendo considerar las condiciones reales de cada productor<sup>6</sup>.

• *Desarrollos estratégicos a seguir impulsando: hacia una mayor cobertura de seguros índice*

Las coberturas basadas en índices climáticos son presentadas por analistas internacionales y nacionales como una alternativa factible para superar algunas limitaciones de los seguros tradicionales. Problemas de información y costos de transacción han sido tradicionalmente un obstáculo para el desarrollo de seguros tradicionales y, en particular, para su penetración en pequeños productores. Mientras que los seguros tradicionales aseguran contra pérdidas, los seguros índices aseguran contra un índice medible y objetivo. Por ejemplo, con base en mediciones de déficit de lluvia, se correlacionan con las pérdidas de producción y, por lo tanto, captura los riesgos de producción sin contabilizar directamente las pérdidas (Skees *et al.*, 1999).

Los seguros índices presentan atributos atractivos como mecanismo que permitiría complementar la cobertura actual de seguros y, al facilitar la transferencia de riesgos, catalizar inversiones y crecimiento económico. Por un lado, baja la asimetría de información entre el asegurado y el asegurador, dado que ambos agentes tienen la misma información acerca del índice. Así, el seguro índice no es tan susceptible a

5. Consiguiendo una distancia menor a 15 km entre productor y estación de medición meteorológica.

6. Permite moverse de la póliza única de seguro a múltiples “cupones de seguros”, un instrumento que recoge muchas características de los derivados financieros, y que permite que el productor “maneje” su riesgo, adaptando la cobertura a sus necesidades y no a las de un “agricultor promedio”.

los problemas de información asimétrica (selección adversa y riesgo moral). Por otro lado, los costos operativos del seguro índice son generalmente menores que el seguro convencional, al eliminar los costos de inspección en el predio.

Asimismo, existen dificultades asociadas al desarrollo de seguros índice, como por ejemplo, los costos iniciales para el desarrollo y calibración del índice, y los umbrales a partir de los cuales se activa la indemnización, que pueden ser elevados. A esto se suma que, una vez desarrollados, los productos de seguro son del tipo bienes públicos. Estos atributos no son atractivos para empresas privadas, siendo los gobiernos y organizaciones de cooperación internacional quienes han facilitado la oferta de seguros índice en muchos países. En este sentido, este tema adquiere importancia estratégica para la definición de políticas de desarrollo. Existen experiencias exitosas en estos países en el desarrollo de coberturas de seguros índices con efectos muy positivos en la transferencia de riesgos y el desarrollo de zonas rurales, como han sido reportados en México e India.

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca está implementando un proyecto de mediano plazo que busca conformar un Sistema Nacional de Información Agropecuario (SNIA). El mismo consiste en desarrollar la interoperabilidad de las bases de datos existentes en Uruguay relevantes en temas agropecuarios (clima, suelo, socioeconómica, productiva, imágenes satelitales, cartografía, precios, recursos naturales).

El SNIA configura entonces una plataforma estratégica para el desarrollo de seguros índices en diversos rubros relevantes. Los avances en esta dirección representan oportunidades estratégicas para la intensificación de la producción con niveles tolerables de riesgos a través de la transferencia de los mismos en diversos instrumentos de seguros. Esto es, a través del desarrollo de un sistema de información que abastezca las necesidades de instrumentos de transferencia de riesgos, permitiendo de esta forma bajar los costos de instalación o desarrollo de dichos seguros modernos.

Diversos desafíos existen para el desarrollo de coberturas de seguros índices y otros instrumentos que permitan transferir riesgo y con ello facilitar decisiones de inversión, cambio técnico, intensificación productiva y conservación de los recursos naturales. Como fuera mencionado, el desarrollo de seguros índice permitirá complementar la oferta de cobertura actual de seguros en los cultivos que actualmente tienen alguna cobertura, pero en particular, en rubros que han encontrado dificultad para desarrollar seguros tradicionales, como la ganadería. Asimismo, los seguros índices facilitan ser adoptados por pequeños productores. Ambos aspectos son ejes estratégicos de políticas que promuevan el desarrollo agropecuario/agroindustrial, utilizando los desarrollos modernos que se están comenzando a impulsar.



Los desafíos existentes para avanzar todavía son varios, entre los que se destacan:

- Desarrollo de sistemas de información para seguros índices, partiendo de experiencias piloto;
- Calibración de la relación entre la medición climática y el daño potencial;
- Articulación inter-organizacional para implementar los seguros índices;
- Articulación y cooperación con organizaciones internacionales para intercambiar experiencias y desarrollar capacidades en seguros índices.

### 3.1.2 Aumento de la resiliencia a la variabilidad climática en la ganadería

- *Antecedentes*

Un reciente estudio realizado por la Universidad de la República sobre la respuesta a la variabilidad y cambio climático (Udelar, 2013) estableció la sensibilidad de la producción forrajera del campo natural. Se estudió ello a partir de la estimación de la productividad primaria neta aérea (PPNA) obtenida a través del seguimiento forrajero vía teledetección, lográndose una caracterización exhaustiva tanto de la producción estacional como de la producción temporal de pasturas (entre años) en dos zonas con alta concentración de suelo superficiales y de alta presencia de la producción ganadera familiar. Estas zonas son las de Basalto superficial en el Norte del país y las llamadas Sierras del Este del país (Mapa 1).

Se documentó así, la alta variabilidad de la producción forrajera entre y dentro de años y la alta importancia del período primaveral-estival en el total anual, siendo este, a su vez, el período de mayor variabilidad. Se constató la alta correlación entre los resultados de balances hídricos del suelo y la productividad de forraje. Se estimó que en los períodos de déficit hídricos severos la productividad de forraje anual descendió entre 10% y 40%, viéndose más afectado los predios con mayor área de suelos superficiales.

A su vez, el análisis de los resultados físico-económicos de una serie de 10 predios ubicados en el Basalto y en las Sierras del Este, muestran que los impactos de las sequías sobre casos puntuales pueden llegar a afectar la parición vacuna en rangos de 10% a 45%, dependiendo de la intensidad y duración de la sequía, y de su ubicación estacional. Se evidenció también que los valores más altos se presentan en aquellos predios que trabajan con cargas animales más excedidas con respecto a su capacidad de carga, siendo la cría más sensible que la recria e invernada. La producción de carne por unidad de superficie (kg de carne/ha) también se vio afectada negativamente en la gran mayoría de las situaciones de sequía, siendo normales descensos de entre 20% y 40%. Sin embargo, se evidencia alta variabilidad entre predios, dadas las diferentes situaciones y medidas de adaptación tomadas por los productores.

La vulnerabilidad de los agro-ecosistemas a cambios en comportamiento de las variables climáticas no depende sólo de la exposición climática. La sensibilidad de los sistemas y la capacidad de adaptarse a los cambios también son determinantes fundamentales. Si bien la exposición climática no es una variable bajo control a escala local, tanto la sensibilidad como la capacidad adaptativa pueden modificarse (Oyhantcabal, 2012). Es decir, reducir la vulnerabilidad aumentando la resiliencia de los agro-ecosistemas en la producción agropecuaria nacional constituye una prioridad de las políticas públicas agropecuarias, como fuera señalado anteriormente.

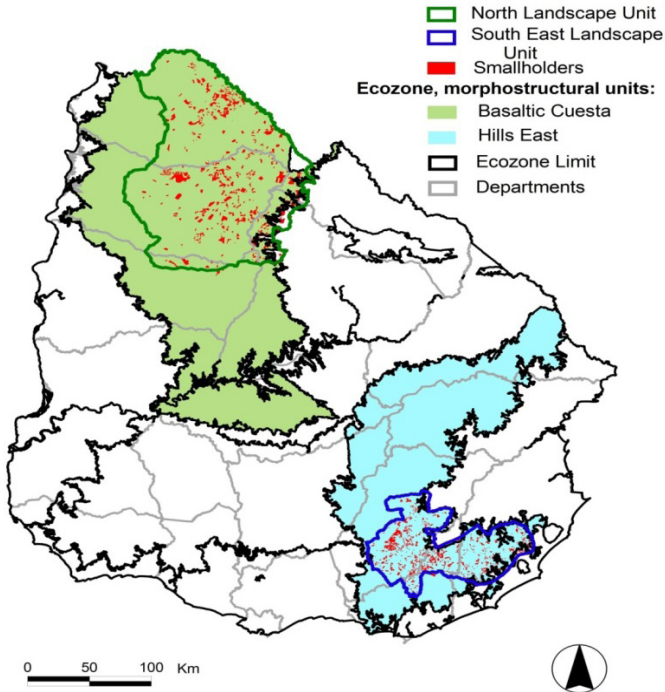
Desde esta perspectiva, en Uruguay se han venido incorporando nuevos instrumentos de políticas públicas para comprender mejor el comportamiento climático pasado, presente y el proyectado, y también y fundamentalmente se hizo imprescindible identificar y evaluar la sensibilidad de los sistemas para conocer cómo contribuir a su resiliencia. Naturalmente, se sabe que se contribuye con ello mejorando la infraestructura, adoptando tecnologías y buenas prácticas, mejorando la información climática, usando seguros, mejorando la calidad de la gobernanza y la construcción de capital social, entre otras.

Como señala Oyhantcabal, la ganadería pastoril es particularmente apta para una adaptación basada en los servicios eco-sistémicos, que intenten maximizar y estabilizar la productividad primaria del pastizal, introduciendo prácticas de manejo sustentables de pastoreo. A la vez, si se trata de “cosechar” más agua del escurrimiento superficial en reservorios y suelos, atendiendo a su distribución más eficiente en los distintos potreros, predios y cuencas, se requiere el diseño de instrumentos específicos de políticas públicas.

Naturalmente, un enfoque de política pública basado exclusivamente en este tipo de consideraciones eco-sistémicas no es sostenible, y se deben integrar los aspectos culturales, sociales e institucionales que fundamentan y hacen viable una estrategia, fundamentalmente en zonas ganaderas de mayor vulnerabilidad climática y fragilidad institucional, incluyendo el nivel de organización y desarrollo de los productores ganaderos familiares (Oyantcabal, 2013).

En el año 2012 el Fondo de Adaptación al Cambio Climático del Protocolo de Kioto aprobó un proyecto por diez millones de dólares para apoyar en Uruguay la adaptación al cambio climático de los productores ganaderos familiares, ubicados fundamentalmente en zonas particularmente vulnerables al déficit hídrico. Fueron seleccionadas las Unidades de Paisaje del Basalto superficial en el Norte del país y la Unidad de Cristalina del Este. El Mapa 1 muestra la ubicación de dichas regiones así como también la localización de los productores familiares.

Mapa 1 Ganaderos Familiares y Cambio Climático:  
Unidades de Paisaje en las eco-zonas seleccionadas



- *Los objetivos y componentes del proyecto*

Los objetivos específicos del proyecto (Inda y Mazzeo, 2012) apuntan a: i) reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia ante el cambio climático y la variabilidad en las pequeñas explotaciones ganaderas familiares ubicadas en las Unidades de Paisaje (UP) extremadamente sensibles a la sequía, como las UP de la Cuesta Basáltica y las Sierras del Este; ii) fortalecer las redes locales institucionales a nivel de las UP seleccionadas y aumentar las capacidades de las organizaciones para gestionar localmente los riesgos climáticos y iii) gestionar el conocimiento generado, desarrollando mecanismos para una mejor comprensión y seguimiento de los impactos y la variabilidad ante el cambio climático, la anticipación y la evaluación de los acontecimientos negativos, obtención de lecciones aprendidas e identificar y validar buenas prácticas y herramientas para la adaptación al cambio climático.

En el **Cuadro 7** se presenta las UP identificadas, para estas acciones de políticas plasmadas en este proyecto, que representan la parte más vulnerable de las dos eco-regiones, concentrando las acciones sobre los productores familiares más vulnerables.

**Cuadro 7 Las Unidades de Paisaje y la población objetivo del proyecto de Adaptación al Cambio Climático**

Cuesta Basáltica	
Área de la UP	1.900.000 has
Área en predios familiares	500.000 has
Productores ganaderos totales	3507
Productores ganaderos familiares (50 a 750 has)	1737
Sierras del Este	
Área de la UP	660.000 has
Área en predios familiares	350.000 has
Productores ganaderos totales	2530
Productores ganaderos familiares (50 a 750 has)	1558

Fuente: Proyecto "Construyendo Resiliencia en Pequeños Ganaderos Vulnerables", MGAP, 2012.

En función de los objetivos planteados, los componentes del proyecto son básicamente tres, y se resumen en el **Cuadro 8**.

**Cuadro 8 Los componentes del proyecto de adaptación al cambio climático**

Componentes	Comentarios	Monto y Socios institucionales
Inversiones en Adaptación al Cambio Climático	Pueden ser de productores individuales, de grupos o asociativas, siendo estas dos últimas las preferidas, porque se entiende que maximizan el impacto de la intervención, al lograrse economías de escala y ser más sustentables en el tiempo	Este componente está siendo ejecutado por parte de la Dirección de Desarrollo Rural del MGAP y se destinarán 73 millones de US\$ para su ejecución.
Fortalecimiento de las Redes Locales	Se pretende la creación de capacidades locales para abordar cuestiones de adaptación al CC en el corto, mediano y largo plazo	Ídem
Gestión del Conocimiento	Se busca aprender de la experiencia como ejercicio regular de intercambio de conocimientos entre la ejecución y el análisis de los resultados de la política de intervención	Este componente será ejecutado por la Oficina de Políticas Agropecuarias del MGAP, la Unidad de Cambio Climático. Supone el intercambio con instituciones de investigación y extensión.

Fuente: Inda y Mazzeo (2012).

- *Desarrollos estratégicos a seguir impulsando*

Se espera que las lecciones aprendidas puedan extrapolarse a productores no familiares dentro de las UP seleccionadas y al resto de las eco-regiones, para lo cual la sinergia y complementaciones de esfuerzos entre las acciones de Desarrollo Rural del MGAP y la implementación de este proyecto son de utilidad.

Si bien es muy prematuro pretender tener una evaluación de los resultados que se están obteniendo con el proyecto, algunas cuestiones surgen claras:

- Pese a la mejoría de la articulación interinstitucional, siguen persistiendo las dificultades de coordinación y sinergia entre los diferentes componentes de la institucionalidad pública agropecuaria o vinculada a la temática, que incluye la institucionalidad pública no estatal y la privada;
- La gestión de proyectos multiprediales para el acceso al agua se enfrenta con dificultades; aparece como poco generalizable para el conjunto de los productores ganaderos, aunque las experiencias piloto de aprendizaje pueden ser de mucha utilidad. Revisar las políticas de incentivos y de fortalecimiento de las capacidades institucionales de los agentes participantes debería estar más priorizado;
- La reducción de la carga ganadera por hectárea se enfrenta a temores de descapitalización de los productores y carencias en asistencia técnica y acciones no bien coordinadas todavía. Los apoyos a inversiones son claves para la implementación de estas prácticas de reducción de carga animal. Por ser parte histórica de las trayectorias tecnológico-culturales en la producción ganadera de cría bovina, se considera necesario trabajar esta área ensayando nuevas metodologías;
- La implementación de “bancos de forraje” también se enfrenta con carencias de capacidades, en particular para la organización institucional del sistema.

De todos modos es importante visualizar que el desarrollo de estas políticas orientadas a adaptar la ganadería más frágil a los fenómenos de cambio climático están en pleno desarrollo. La detección de estas dificultades forma parte del “aprender haciendo” de las políticas públicas, y está lejos todavía de los desarrollos principales del proyecto previstos para los próximos años.

### 3.2.3 Estrategia de desarrollo del riego agropecuario<sup>7</sup>

La incorporación del riego en ciertos sistemas productivos no sólo contribuye a continuar profundizando este camino de posicionarse globalmente como proveedor de alimentos sino que a su vez constituye una estrategia de adaptación a la variabilidad y cambio climático, al tiempo que implica una alta incorporación de tecnología.

- *El riego y los sistemas productivos actuales*

Existen dos efectos a destacar en la incorporación del riego en la agricultura de cultivos de verano, a saber: el aumento de los rendimientos por hectárea y la disminución de la variabilidad de los mismos. Estos cultivos, principalmente la soja pero también el sorgo y el maíz, en sus niveles actuales de producción tienen un importante peso en los agregados macroeconómicos del país, como fuera ya analizado anteriormente.

Estos cultivos tradicionalmente son producidos en secano, y dado el alto nivel de incorporación de tecnología e innovación que realizan en la actualidad, no es esperable observar, por lo menos en el futuro próximo, grandes aumentos en los rendimientos por hectárea más allá de sus aumentos tendenciales. Por tanto, la introducción del riego constituye una oportunidad de explotar la brecha existente entre los rendimientos por hectárea actuales y los rendimientos potenciales.

En la lechería, el riego entra en la fase de producción de alimentos para el ganado lechero a través de su uso en cultivos forrajeros (maíz y sorgo) y pasturas artificiales (lotus, trébol blanco y rojo, festuca, alfalfa, etc.). Del mismo modo que tiene un efecto en el aumento del nivel medio de rendimientos y reducción de su volatilidad en cultivos de verano para grano (soja y maíz), existe suficiente evidencia de que el riego aumenta la productividad por hectárea de los cultivos forrajeros y las pasturas artificiales. El dinamismo actual del sector lechero, el contexto internacional favorable, y su larga tradición en incorporación y adopción de tecnología e innovación implican una oportunidad importante para la intensificación de la producción mediante esta tecnología.

Similar a la lechería, la ganadería de carne es otro sistema productivo en el que el riego puede contribuir al aumento de su productividad (en general medida en kilogramos de carne producidos por hectárea) a través de su uso estratégico en la base productiva. La producción ganadera, tanto la que se lleva adelante en base a campo natural como aquella que incorpora cultivos forrajeros y pasturas artificiales, es altamente dependiente del clima para la provisión de una de sus principales materias primas. Al igual que la agricultura y la lechería, es esperable observar altas ganancias en productividad por hectárea mediante la incorporación de tecnologías que involucren el riego para la producción de forrajes.

<sup>7</sup> Resumen de trabajo realizado en Cinve (Peixoto, C.; Failde, A; Stoll, 2013).

Por tanto, apoyados en esta evidencia, los sistemas ganaderos y lecheros pueden valerse de la utilización del riego en forma estratégica para aumentar su productividad por hectárea.

- *Antecedentes de utilización del riego*

El país tiene importantes antecedentes en la utilización del riego, lo cual, en cierto modo, facilita su introducción. Por un lado, el riego es un insumo necesario para la producción de arroz en Uruguay en el Este y Noreste del país y su utilización le ha servido para el reconocimiento internacional debido a los niveles de eficiencia y calidad de granos que los arroceros uruguayos han alcanzado. También el riego es necesario en la producción de caña de azúcar en el Norte del país. Finalmente, otros cultivos que utilizan crecientemente el riego son la horticultura y la fruticultura, que mayoritariamente se localizan en el Sur y Norte del país.

El riego en los sistemas productivos que hacemos referencia en la sección anterior es de carácter suplementario, o sea es adicional a la oferta de agua que el cultivo recibe naturalmente de las lluvias. Esta es una diferencia sustancial, que tiene importantes connotaciones que la constituyen en una tecnología completamente distinta al riego de carácter necesario. Por lo tanto, el diseño de estrategias de adopción de riego suplementario debe atender a las características intrínsecas de estos sistemas productivos para lograr exitosamente los objetivos.

- *Las condiciones naturales del país son propicias*

La agricultura de cultivos de verano se desarrolla mayoritariamente en el litoral Oeste y Suroeste del país, que es la región donde se ubican las tierras con mayores índices de productividad y donde la introducción del riego presenta a priori menos limitaciones. Dicha zona tiene una altura baja con respecto al mar y por tanto es factible de ser alcanzada por agua conducida por cauces naturales o canales y proveniente de embalses localizados en zonas de mayor altura.

Por su parte, según Peixoto, Failde y Estol (2013) en Uruguay un máximo de 97% del agua que escurre superficialmente podría estar potencialmente disponible en los momentos que se necesitan, mientras que hoy en día se estaría utilizando solo alrededor de 5% de dicho volumen.

Por tanto, se puede afirmar que el país cuenta con el potencial necesario como para desarrollar obras de acumulación de agua de diverso tamaño que van desde aquellas pequeñas obras capaces de alimentar los requerimientos prediales de un productor, pasando por obras más grandes suficientes para abastecer la producción bajo riego de

un conjunto de productores, y finalmente obras sensiblemente más grandes, que pueden operar no sólo como fuente directa para el riego todos los años, sino también como reservas estratégicas de agua en períodos excepcionalmente secos.

- *La evidencia sugiere que retornos económicos del uso de riego son positivos*

Como se estableció con anterioridad, la producción lechera y ganadera de carne podría hacer uso del riego para potenciar la producción de alimentos y suplementos, mientras que en la agricultura el riego es introducido directamente para incrementar la producción de granos en cultivos principalmente de verano. En este sentido, la evidencia sugiere que la aplicación de riego no sólo logra mejorar los rendimientos promedio, sino que a pesar del incremento de costos asociados, implica retornos económicos positivos.

En primer lugar, García (2010) y Bocking y Bandeira (2010) presentan evidencia de establecimientos rurales que han venido obteniendo beneficios económicos positivos a través de la utilización de riego suplementario. Entendemos que como los mismos se mantienen en el tiempo, esta práctica es rentable a pesar de que en algunos casos los artículos publicados no reportan el beneficio económico obtenido. En segundo lugar, y utilizando modelos de simulación, una serie de estudios (Failde, Peixoto y Estol, 2013; Rosas *et al.*, 2013; Guidice *et al.*, 2012) presentan evaluaciones del resultado económico de la utilización del riego para agricultura de cultivos de verano, lechería y ganadería de carne. Por su parte, el MGAP en sus diferentes unidades ejecutoras viene desarrollando en la actualidad herramientas para la evaluación de proyectos de riego y estudio de su rentabilidad.

Finalmente, y como consecuencia de lo anterior, encontramos que las importaciones de equipos de riego han aumentado exponencialmente desde 2000 (RENARE-MGAP, 2013).

- *Situación actual de los incentivos fiscales a la utilización del riego*

Uruguay ha impulsado el desarrollo del riego a través de políticas públicas de promoción de dicha actividad; entre ellas los programas más destacados son el PPR, PRENADER y PREDEG, en los cuales el incentivo estuvo principalmente concentrado en la generación de fuentes de agua y en algunos casos de tipo multipredial. Sin embargo, se concluye que dichos programas generaron una expansión menos que proporcional del área bajo riego debido a problemas de adopción de la tecnología. En base a la experiencia de estos programas y a las lecciones aprendidas a causa de las cuestiones que no dieron los resultados esperados, es que las nuevas medidas de política deben diseñarse.



Actualmente se encuentran vigentes los siguientes instrumentos:

- Promoción por ley de inversiones (beneficios fiscales y exoneración/reducción de cargas) que está vigente y otorga más beneficios fiscales a aquellos proyectos que utilizan riego
- Llamados para estrategias asociativas de agua para la producción por parte del Proyecto Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático (DACC) del MGAP
- Llamados para incorporación del riego en el sector hortifrutícola de la Dirección General de la Granja (DIGEGRA) del MGAP
- *El desarrollo ordenado a nivel de cuenca debe atender los diversos usos del agua*

El impulso del riego a nivel de cuenca hidrográfica tiene importantes ventajas ya que permite concentrar todos los esfuerzos al interior de la misma, considerando las peculiaridades encontradas en cada cuenca. El país está dividido hidrográficamente en cuencas y subcuencas de ríos y arroyos, las cuales están identificadas y existe en mayor o menor medida información y estadísticas para todas ellas.

La experiencia internacional marca que si bien las cuencas tienen sus particularidades, es posible diseñar un modelo de estrategia de desarrollo del riego a nivel de la cuenca que luego puede ser utilizado como marco general para el impulso de aquellas cuencas potencialmente desarrollables para riego. Dicho modelo tiene en cuenta la oferta de agua existente proveniente de diversas fuentes naturales, la dinámica del agua (hidrología) en cada punto de la misma y los usos competitivos del agua (consumo humano y animal, riego agropecuario y uso industrial).

Dada la mayor presión sobre el recurso agua impuesto por el riego, deben existir derechos y obligaciones claramente establecidos para garantizar su uso eficiente, que tengan en cuenta los requerimientos de los actores involucrados y la oposición de intereses que existe entre los potenciales usos del agua.

El plan de desarrollo de la cuenca debe contemplar los usos competitivos de los usuarios de agua (por ejemplo a través de una priorización), así como también tener en cuenta la normativa impuesta por las instituciones con injerencia en materia de políticas de agua, medio ambiente y conservación de los recursos naturales. Esto presenta un desafío importante ya que requiere la coordinación de esfuerzos de diversas instituciones y actores con intereses que no necesariamente están alineados y en muchos casos son contrapuestos.

Las instituciones involucradas deben profundizar en el conocimiento de los distintos aspectos de las cuencas como requisito necesario para el mejor aprovechamiento del recurso en sus distintos usos competitivos.

El desarrollo planificado en la cuenca mejora la eficiencia del aprovechamiento del agua. Una ventaja importante del desarrollo a nivel de cuenca es la capacidad de planificar la construcción de nuevas fuentes de oferta de agua. Conocida la dinámica hidrológica de la cuenca, y la oferta existente del recurso, es posible planificar ordenadamente la construcción de nuevas obras para provisión de agua para riego y que a su vez puedan ser utilizados para otros usos como ser agua potable, generación hidroeléctrica y control de crecidas.

Si no existe una planificación de estas obras a nivel de cuenca es de esperar que haya una proliferación de embalses de pequeño porte para satisfacer los requerimientos de agua de su propietario. Esto sucede porque los productores, por diversos motivos, tienen la inclinación a preferir mantener el control sobre la fuente de agua a pesar de que el uso colectivo de la misma permite aprovechar notorias economías de escala.

Sin perjuicio de que embalses uniprediales van a continuar siendo construidos por parte de productores individuales, es más eficiente económicamente y desde el punto de vista de aprovechamiento del recurso la construcción de embalses de mayor porte destinado al uso asociativo del riego. Esto, que es notorio del punto de vista conceptual, implica diversas decisiones y tiene varias connotaciones que hacen que llevarlo a la práctica no sea una tarea sencilla. Entre las principales dificultades encontramos:

- Sesgo hacia la producción con represa propia
- Riego suplementario (por oposición al riego necesario) tiene un alto grado de incertidumbre (la principal fuente de incertidumbre son las precipitaciones durante el verano, a las cuales el riego suplementa y que ya vimos son muy volátiles) imprimiéndole a quien tiene el negocio de suministrar el agua una demanda incierta
- La ubicación de las represas de mayor porte requieren un profundo estudio previo que incluye: la consideración de la demanda potencial y su capacidad de organización, los usos competitivos del agua, las características hidrológicas del área y de la cuenca a la que pertenece, el diseño de las obras hidráulicas, las expropiaciones y servidumbres de paso requeridas, los impactos en los recursos naturales y sus medidas de mitigación. Todos estos estudios son previos y específicos de cada embalse y forman parte fundamental en el desarrollo de riego a nivel de cuenca
- La capacidad de los regantes de organizarse eficientemente para el uso asociativo del agua es un elemento para nada trivial, y la sola presencia de una fuente de agua suficiente para varios usuarios para nada garantiza que el riego de carácter asociativo se lleve a cabo; existe en el país evidencia suficiente de esto a raíz de la experiencia con anteriores programas de promoción del riego

La debida atención al funcionamiento de las cuencas hidrográficas y la biodiversidad, conjuntamente con el mejoramiento del ordenamiento territorial y la protección de los servicios ecosistémicos, constituyen uno de los pilares en los que se apoya la política de adaptación al cambio climático para el sector agropecuario definida por el MGAP.

El uso del riego implica una intensificación del sistema agropecuario, y para atender a su sustentabilidad es necesario tener en cuenta el costo asociado a los efectos directos e indirectos en los recursos naturales. Dichos efectos pueden ser positivos y negativos y afectan las dimensiones suelo, agua, aire y biodiversidad.

Independientemente de su dimensión, según la literatura nacional e internacional, estos impactos son en la mayoría de los casos inevitables pero pueden ser minimizados si se toman en cuenta previamente. Un proyecto de riego a gran escala puede hacerse ordenadamente evaluando y enmarcando estos impactos dentro de determinados límites que permitan la planificación de una agricultura sustentable.

- *Claves principales de una política de desarrollo de riego*

En base a trabajos recientes (Peixoto *et al.*, 2013 y GDR, 2011), los avances preliminares del grupo interdisciplinario de expertos en riego del MGAP, y contribución de los autores, las claves para una promoción adecuada del riego en el país incluyen un conjunto de instrumentos que resumidamente son los siguientes:

- *Modificaciones en el marco legal*

Existe consenso entre los actores involucrados a las actividades de irrigación de que la normativa vigente en la materia es dispersa, restrictiva y no está adaptada a las necesidades actuales, máxime cuando pensamos en el desarrollo del riego a nivel multipredial.

En este sentido, Failde, Peixoto y Estol (2013) realizan una serie de recomendaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de proponer cambios en la normativa legal.

Se recomienda unificar, simplificar, acelerar y precisar la normativa vinculada a los derechos de acceso al agua y a la construcción de obras de riego.

Simplificar los trámites burocráticos necesarios para obtener y renovar permisos de uso de agua para riego. Dado que dicho trámite involucra la aprobación de por lo menos tres divisiones de distintos Ministerios, redundando en largos trámites para su obtención, la unificación del trámite es imperiosa.

Precisar la regulación existente en materia de habilitaciones para conducción de agua para riego a través de los cauces de ríos y arroyos.

- *Modificaciones en la institucionalidad vinculada*

La jurisdicción sobre los usos del agua pertenece a la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) del MVOTMA. La misma se encarga de otorgar y renovar permisos y concesiones de uso de agua para diversos fines. Por su parte, cuando el destino es con fines de riego agropecuario, la División de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del MGAP está involucrada, a raíz de que es necesaria su aprobación del plan de uso y manejo del agua y del suelo. Finalmente, cuando los emprendimientos para riego implican construcción de embalses mayores a cierto porte, se requieren estudios de impacto ambiental por parte de la Dirección Nacional de Medio Ambiente del MVOTMA. Este entretrejo institucional, pero sobre todo, la relación entre la DINAMA y RENARE cuando los proyectos son para riego, lo hace dificultoso para el productor, implicando la necesidad de una mayor y más fluida coordinación y articulación entre ambas reparticiones (Failde, Peixoto y Estol, 2013).

Vinculado a lo anterior, es necesario que tanto la DINAMA como RENARE entren en un proceso de fortalecimiento institucional que atienda fundamentalmente la incorporación de recursos humanos capacitados en materia de riego.

- *Encontrar las herramientas organizativas para que productores tengan el incentivo para el uso colectivo del agua*

Como se estableció anteriormente, han existido programas tendientes a desarrollar el riego en el país a través de incentivo directo a productores. Por la existencia de una represa en determinado lugar, el riego no necesariamente se va a desarrollar, y si es de carácter multi-predial aparecen otros factores que lo hacen aún más difícil. Salvo en algunos casos, los productores no suelen tener una conciencia de uso colectivo de insumos, y el insumo agua no es la excepción. Y más aún, en caso de que un grupo de productores decida dar el paso de llevar adelante un proyecto conjunto, no están hoy claras cuáles son las formas óptimas de organización y vigilancia del recurso.

Hay mucho camino aún por recorrer en este sentido, por lo que profundizar el conocimiento, diseño y difusión de las mejores estrategias asociativas es de vital importancia.

- *El justo equilibrio entre la demanda potencial por riego y la ubicación óptima (del punto de vista técnico y ambiental) de las represas multi-prediales*

Cuando el desarrollo del riego se piensa desde el punto de vista de una cuenca hidrográfica, la planificación es un tema central. A su vez, cuando pensamos en repre-

sas de mayor porte con el objetivo de ser utilizadas para riego multipredial, comenza-  
mos a requerir mayores estudio para encontrar su ubicación óptima. Sin embargo, la  
optimización de la ubicación de las represas debe tomar en cuenta varios criterios que  
en muchos casos pueden ser contrapuestos.

Por un lado existe una ubicación óptima de las obras de embalse de agua dada  
por criterios de eficiencia técnica del punto de vista hidráulico (se considera la re-  
lación entre la cantidad de agua embalsada, la cantidad de tierra que es necesario  
mover, la altura de la taipa, la cuenca de aporte a la represa, la productividad de la  
tierra potencialmente regable aguas abajo, la productividad de la tierra que quedará  
inundada, entre otros criterios).

Por otro lado, la ubicación óptima debe tomar en cuenta criterios ambientales y  
sociales que minimicen los impactos de las obras físicas y la actividad de irrigación  
en los recursos naturales (suelo, agua y biodiversidad) y en los habitantes de la zona.  
Entre ellas se deben considerar el potencial de eutrofización y calidad del agua en  
general a raíz de actividades agrícolas que afectan otros usos competitivos del agua  
(agua potable, bebida animal, peces, etc). Estos criterios deben ser tomados en cuen-  
ta a tiempo, ya que el no hacerlo seguramente genere impactos en el futuro cuyas  
estrategias de mitigación suelen ser más costosas que las pérdidas ocasionadas por  
no tener el embalse en su localización técnicamente óptima.

A su vez, como el objetivo es impulsar la expansión del área bajo riego, la insta-  
lación de ofertas de agua debe tomar en cuenta la presencia o no de productores dis-  
puestos o potencialmente dispuestos a hacer agricultura bajo riego. Puede suceder que  
la localización óptima de un embalse tomando en cuenta los criterios anteriores no  
encuentre suficientes productores dispuestos a utilizarla; y cuando pensamos en obras  
más grandes, más dificultoso se vuelve ya que requiere mayor número de usuarios y  
dispuestos a regar en conjunto. Por un lado, el hecho de que con riego sea económica-  
mente más rentable, nada garantiza que un productor va a empezar a regar por tener  
acceso a agua embalsada o a una toma. Programas anteriores de promoción del riego  
son una evidencia en este sentido. Por tanto, el trabajo de campo previo de relevamien-  
to de la demanda potencial es de suma importancia y no debe ser dejado para el final.

Por lo tanto, es necesario que el desarrollo de este tipo de emprendimientos sea  
llevado adelante por grupos interdisciplinarios debidamente coordinados que sean  
capaces de tomar estos criterios en cuenta.

- *Investigación, agronomía y economía vinculado a riego*

El GDR (2009) destaca en su visión estratégica de desarrollo del riego en el país la  
necesidad de generación de conocimientos sólidos en la materia. La investigación en

riego se ha caracterizado por ser discontinua en el tiempo. La investigación debe concebir al riego como una parte integral dentro de un sistema productivo. La investigación “tradicional” sobre riego suele concentrarse básicamente en estudiar la respuesta física de cultivos a la utilización de mayor oferta de agua. Por tanto se debe profundizar el conocimiento en nuevas rotaciones de cultivos que sean más propicias para ser manejadas con mayor oferta de agua, en metodologías de riego en dichos sistemas, acompañados por una mayor utilización de herramientas de modelación que permitan una mejor planificación de las estrategias de uso del agua. De esta manera, la investigación “tradicional” es una parte dentro de una línea de investigación más amplia en riego, y por tanto también se debe continuar con la investigación sobre las capacidades de respuesta de los cultivos al uso de riego bajo diferentes condiciones agroecológicas y de prácticas de manejo agrícola. Claramente la extensión y transferencia de tecnología es una tarea fundamental para que la investigación materialice sus resultados.

Por otro lado, si bien existe investigación y generación de conocimientos en cuanto a los beneficios económicos del riego, es de suma importancia los procesos de extensión hacia productores tendientes a incorporar una cultura de riego en actividades agropecuarias que tradicionalmente se han producido en secano.

- *Capacitación de técnicos, regantes y operarios, y servicios de extensión*

Dado que el uso del riego ha estado tradicionalmente relacionado a cultivos de arroz, caña de azúcar y horti-fruticultura, el productor de los restantes rubros no suele tener una cultura de riego, por tanto, la adopción de tecnología debe estar fuertemente vinculada con servicios de apoyo técnico a los productores. Esto requiere un cuerpo de especialistas en riego con el conocimiento suficiente para atender las demandas técnicas de los productores. Actualmente, el país cuenta con escasez de este tipo de profesionales en riego, por lo que la formación de los mismos es de suma importancia. A esto se le agrega que una expansión del riego implica una demanda creciente de técnicos que hoy ya supera la oferta.

Por otro lado, tanto los productores rurales como sus operarios requieren adquirir o complementar sus capacidades en riego, ya que en definitiva son quienes arriesgan su capital y los responsables de llevar a la práctica el riego a nivel de campo. Programas de capacitación para operarios en riego, así como también jornadas de demostración en establecimientos, contribuyen a difundir las mejores prácticas de manejo bajo riego.

## IV. Conclusiones y desafíos

En este estudio identificamos estrategias y lineamientos de política para profundizar la trayectoria de intensificación productiva agropecuaria/agroindustrial. Estas estrategias tienen como objetivo mejorar la capacidad adaptativa a la variabilidad climática, y con ello, facilitar las decisiones de inversión e innovación que permitan mejorar la eficiencia en el uso de los recursos productivos.

Con el objetivo común de aumentar la productividad agropecuaria, las tres estrategias desarrolladas con mayor profundidad comparten también otro aspecto desde el punto de vista del uso de insumos agropecuarios. El riego suplementario se basa en la incorporación o adición de cantidades óptimas de un insumo físico (agua) que a su vez implica mayor uso de otros insumos (fertilizantes, semillas, maquinaria, etc.), constituyendo así una forma más bien “tradicional” de intensificación productiva. Por su parte, los seguros basados en índices también implican un mayor uso de los otros insumos agropecuarios, pero los seguros en sí son de carácter intangible y basados en tecnologías de información. Finalmente, en el caso de la ganadería, el aumento de productividad se manifiesta por otro insumo de carácter intangible que tiene que ver con aplicación estratégica de medidas de manejo y administración, pero que no necesariamente implican un mayor uso de otros insumos productivos asociados.

Estas tres estrategias presentan desafíos para su implementación y adopción por parte de los productores. Estos desafíos involucran elementos de diseño y aspectos tecnológicos, pero en particular, implican necesariamente abordar desafíos en la construcción de capacidades organizativas y de articulación institucional. Es aquí donde el papel de las políticas públicas se manifiesta como estratégico. Lo realizado hasta ahora es el inicio de un largo trayecto y lo importante es también ir evaluando y corrigiendo trayectorias, que sólo se pueden lograr si se cuenta con información y monitoreo de lo actuado, evaluación de capacidades existentes y capacidades faltantes.

En todos los casos se requiere, y a futuro todavía con mayor profundidad, orientaciones estratégicas consensuadas que den un marco amplio de sustentación a decisiones cruciales que se deben ir tomando en todas estas áreas. Los desarrollos derivados de investigaciones nacionales son claves y el auxilio de equipos internacionales con experiencia en estos temas puede aportar conocimientos específicos de suma utilidad. Igualmente, la formación de Recursos Humanos especializados en estos temas surge como otra necesidad si se pretende avanzar en esta dirección.

Los desarrollos de nuevas capacidades tecnológica e institucionales para operar en estas áreas son claves. Por ejemplo, en el desarrollo de seguros índice, la consoli-

dación del Sistema Nacional de Información Agropecuaria es un paso fundamental. Para ello es necesaria la interoperabilidad de sistemas de información descentralizados y el diseño de mecanismos de coordinación que faciliten la cooperación entre las organizaciones agropecuarias que generan dichas bases de datos. Asimismo, la adopción de seguros índice presenta desafíos de capacitación y de articulación con organizaciones de productores de modo de alcanzar un uso eficiente y adaptado a los riesgos productivos individuales.

De forma análoga, el desarrollo de riego suplementario presenta desafíos asociados a la gobernanza de la institucionalidad de riego, al fortalecimiento institucional de RENARE y DINAMA, y a capacidades organizativas de los regantes para el diseño de mecanismos de coordinación que faciliten los incentivos y mitiguen los conflictos asociados al uso colectivo del agua. A su vez, requiere de una planificación del recurso que tome en cuenta su oferta, su potencial demanda, sus diferentes usos, y sus efectos en la sustentabilidad de los recursos naturales.

La mejora de la resiliencia a la variabilidad climática en la ganadería en suelos superficiales presenta desafíos de articulación de la institucionalidad pública, pública no estatal y privada tendientes a un cambio en la organización del negocio ganadero. Esto exige el diseño de nuevas capacidades e incentivos específicos adecuados a una producción tradicional largamente consolidada en sus rutinas de producción.

En síntesis, los desafíos se pueden asociar a aspectos tecnológicos, organizativos y de continuidad en el desarrollo de capacidades institucionales. Los dos últimos aparecen con mayor fuerza.

Es importante visualizar que estos desarrollos de políticas orientadas a compatibilizar la intensificación de los procesos de producción con una mayor adaptación al cambio climático de los sistemas de producción están apenas en sus comienzos. Los desarrollos logrados son prometedores pero están lejos de cubrir las necesidades de construcción de capacidades que se requieren en estas áreas estratégicas.

El principal desafío que se enfrenta es darle continuidad y profundidad al camino iniciado. Las “fallas del Estado”, que se producen cuando se discontinúan trayectorias iniciadas, son una constante en la historia de los países en desarrollo. Para no caer en este tipo de falla se requiere sin duda avanzar en los consensos políticos para garantizar permanencia y profundidad del camino iniciado. Difundir y evaluar lo que se viene haciendo es fundamental para recoger aportes y críticas y, sobre esta base, seguir construyendo políticas de largo aliento que el país requiere.



## Bibliografía

- Aggarwal, P, W. Baethegan, P. Cooper, R. Gomme, B. Lee, H. Meinke, L. Rathore, y M. Sivakumar (2010). Managing climatic risks to combat land degradation and enhance food security: key information needs *Procedia Environmental Sciences* 1:305-312.
- Barnett, B. J. y O. Mahul (2007). Weather index insurance for agriculture and rural areas in lower-income countries *American Journal of Agricultural Economics* 89:1241-1247
- Bervejillo, J., F. Mila, y F. Bertamini (2011). El crecimiento de la productividad agropecuaria 1980-2010. Anuario de OPYP 2011, OPYP-MGAP, Montevideo.
- Bidegain, Mario; Crisci, Carolina; del Puerto, Laura; Inda, Hugo; Mazzeo, Néstor; Taks, Javier; y Terra, Rafael (2013). Volumen I en *Clima de cambios: Nuevos desafíos de adaptación en Uruguay*, FAO-MGAP TCP URU/3302.
- Bocking, B. y S. Bandeira (2010). “Riego extensivo, experiencia comercial”, en *Potencial del Riego Extensivo en Cultivos y Pasturas*, Primer Seminario Internacional de Riego, Paysandú, Uruguay.
- Centro Interdisciplinario de Respuesta al Cambio y la Variabilidad Climática – CIRCVC 2013, “Estudio de la sensibilidad y capacidad adaptativa de los principales agro-ecosistemas a los efectos del cambio y variabilidad climática, identificación de alternativas para la construcción de resiliencia”, Proyecto TCP FAO-MGAP-CIRCVC.
- CEPAL (2012). Cambio estructural para la igualdad, Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Santiago de Chile.
- Crutzen, Aselman J. (1986). Methane production by domestic animals, wild ruminants, other herbivorous fauna, and humans. *Balkweld*.
- Equipos Mori (2013). “Clima de cambios: La percepción de productores y técnicos agropecuarios”, Volumen II en *Clima de cambios: Nuevos desafíos de adaptación en Uruguay*, FAO-MGAP TCP URU/3302.
- Failde, A., C. Peixoto, E. Estol (2013), “Estudio sobre Riego Agropecuario en Uruguay”, FAO-Red Mercosur de Investigadores.
- García, C. (2010). “Estrategias para la incorporación del riego en sistemas de producción extensivos”, en *Potencial del Riego Extensivo en Cultivos y Pasturas*, Primer Seminario Internacional de Riego, Paysandú, Uruguay.
- Giorello, D., M. Jaurena, P. Boggiano, E. Pérez Gomar (2012). “Respuesta al riego suplementario en pasturas y forrajes” en *Riego en Cultivos y Pasturas: Segundo Seminario Internacional de Riego en Cultivos y Pasturas*, Salto, Uruguay.
- Giudice, G., J. Artagaveitia, G. Battezzore, A. Ferreira, P. Chilibroste (2012). “Rol del riego en Sistemas Pastoriles de Producción de Leche Impacto bi-económico de regar pasturas, cultivos o ambos”, Universidad de la República-Facultad de Agronomía, Instituto Nacional de la Leche-Uruguay, y Asesores privados, noviembre de 2012.
- Giménez, L. (2012). “¿Cuánto estamos perdiendo por no regar en Uruguay?”, Riego en Cultivos y Pasturas: Segundo Seminario Internacional de Riego en Cultivos y Pasturas, Salto, Uruguay.
- Grupo de Desarrollo de Riego-GDR (2009). “Lineamientos para una política de Estado relativa a la utilización de agua para riego”, Disponible en: <http://www.grupodesarrolloriegouy/documentos-del-gdr/>
- Methol, M. (2008). Situación del mercado de seguros agrícolas en Uruguay, *Anuario de OPYP 2008*, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay.
- Methol, M., Quintans, D. (2010). Seguros climáticos en la granja. Anuario Opya. Montevideo.
- Mondelli, M., B. Lanzilotta, V. Picasso, G. Ferreira, M. Vairo y P. Cazulo (2013). Encuesta de

- Actividades de Innovación Agropecuaria (2007-2009): Principales Resultados, página 453, Informe a cargo de equipo de CINVE, Colección de Indicadores y Estudios N°8, Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Montevideo.
- Inda H. Y N. Mazzeo (2012). Clima de cambios: nuevos desafíos de adaptación en Uruguay, Anuario de OPYPA 2012, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay.
- Isoldi, A.; Chiara, P.; Berterreche, M. (2013). “Revisión, análisis y propuestas metodológicas para evaluar el impacto económico de eventos climáticos extremos sobre la actividad agrícola”. En taller “sistematización de la información climática” para uso en el proceso de toma de decisiones”, junio, Montevideo.
- Opypa-MGAP.(2013). Anuario 2013, Diciembre, Montevideo.
- Oyhantcabal, W. (2012). “Adaptación al cambio climático en la ganadería familiar uruguaya: proyecto del fondo de adaptación”, en *Anuario Opypa 2012*, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay.
- Paolino, C., M. Methol, y D. Quintans (2010). “Estimación del impacto de una eventual sequía en la ganadería nacional y bases para el diseño de políticas de seguros”, en Anuario OPYPA 2010, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca–Oficina de Programación y Política Agropecuaria MGAP-OPYPA, Montevideo, Uruguay.
- Paolino, C., M. P. Mondelli y L. Pittaluga (2013). Cambios en la dinámica agropecuaria y agroindustrial del Uruguay y las políticas públicas, Informe de CINVE para CEPAL-Montevideo, Mimeo.
- Peixoto, C., Failde, A., Stoll, E., Preve, A. (2013). Estudio sobre riego agropecuario en el Mercosur. Centro de Investigaciones Económicas. Red Mercosur. Montevideo.
- Rius, A. (2013). *Servicios públicos y reforma fiscal ambiental en América Latina*, CEPAL.
- Rosas, J. F., I. Arboleya, M. Carriquiry, V. Picasso, H. Licandro, H. Millán (2013). “Estudio sobre políticas públicas y evaluación de medidas de adaptación del sector agropecuario al cambio climático”, en Clima de Cambios. Nuevos desafíos de Adaptación en Uruguay, FAO Press, Montevideo, Uruguay.
- Salinas, I. A. (2010). “Riego suplementario en cultivos extensivos, panorama de Argentina y experiencia en la región central del país”, en *Potencial del Riego Extensivo en Cultivos y Pasturas, Primer Seminario Internacional de Riego*, Paysandú, Uruguay.
- Sawchik J., Formoso (2000). Producción de semillas de leguminosas forrajeras con riego, INIA, Montevideo.
- Sawchik, C., C. Mas, E. Pérez Gomar, R. Bermúdez, V. Pravia, D. Giorello y W. Ayala (2010). “Riego suplementario en pasturas: Antecedentes de investigación nacional, panorama de Argentina y experiencia en la región central del país”, en *Potencial del Riego Extensivo en Cultivos y Pasturas Primer Seminario Internacional de Riego*, Paysandú, Uruguay.
- Skees, J., P. Hazell y M. Miranda (1999). New Approaches to Crop Yield Insurance in Developing Countries 55, *International Food Policy Research Institute*, Washington, DC.
- Terra *et al.* (2009). ¿Cuál es la importancia real del sector agropecuario sobre la economía uruguaya? Carta de Acuerdo Red Mercosur-FAO. Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales. Montevideo.
- UDELAR (2013). Sensibilidad y capacidad adaptativa de los sistemas ganaderos y lecheros a la variabilidad y el cambio climático en Uruguay, Centro Interdisciplinario de Respuesta al Cambio y Variabilidad Climática, Montevideo, Uruguay.



El Proyecto Uruguay+25  
contó con el apoyo de:



BANCO DE DESARROLLO  
DE AMÉRICA LATINA



Banco  
Mundial  LAC  
oportunidades para todos



IDRC  CRDI  
International Development  
Research Centre Centre de recherches pour le  
développement international



OIM Organización Internacional para las Migraciones