

aproximación *bottom-up* que incluyeran explícitamente la toma de decisiones, la adaptación y el aprendizaje, así como las interacciones sociales. A su vez, el análisis social y la revisión de datos retrospectivos y sistemas de conocimiento local podrían haber aportado información considerable a los modelos de agentes. Una integración más estrecha de los procesos naturales y humanos, incluyendo una mejor modelización social, podría haber explorado las retroacciones. No es sencillo recomendar formas para lograr dichos acercamientos integradores a la ciencia del uso de la tierra en las investigaciones futuras. Se necesita un espectro más amplio de talentos y capacidades científicas, así como la participación temprana y significativa de los actores sociales relevantes.

Es poco el reconocimiento que se da a las regiones rurales de la cuenca del Plata como espacio cultural que alberga diferentes medios de vida. Si bien el cierre de establecimientos pequeños y la concentración de la producción en grandes empresas es un proceso continuo, este podría verse acelerado por sequías,

inundaciones o precios desfavorables. La cohesión social de las áreas rurales bien podría estar ligada a opciones que permitan a los pequeños productores protegerse en años desfavorables. Los seguros para cultivos son una importante herramienta para el manejo de riesgos. Una ampliación de los períodos de devolución de préstamos para producción agrícola, que se ajuste a los ciclos climáticos también podría preservar las operaciones agrícolas menores. No obstante, se necesitan alternativas económicas para fortalecer la viabilidad a largo plazo de los establecimientos pequeños, ya sea mediante actividades no tradicionales como el turismo o la manufactura, o por el agregado de valor a sus actividades mediante una mejor integración con las cadenas de valor. Para explorar esas opciones con mayor detalle, deberían evaluarse los sistemas de uso de la tierra en la Cuenca del Plata o su sustentabilidad económica y ambiental y su resiliencia a los impactos, las presiones y sorpresas de diversos tipos. Como dijo uno de los participantes: será necesaria una “zonificación agro-sociológica” (por analogía con las zonas agro-ecológicas).

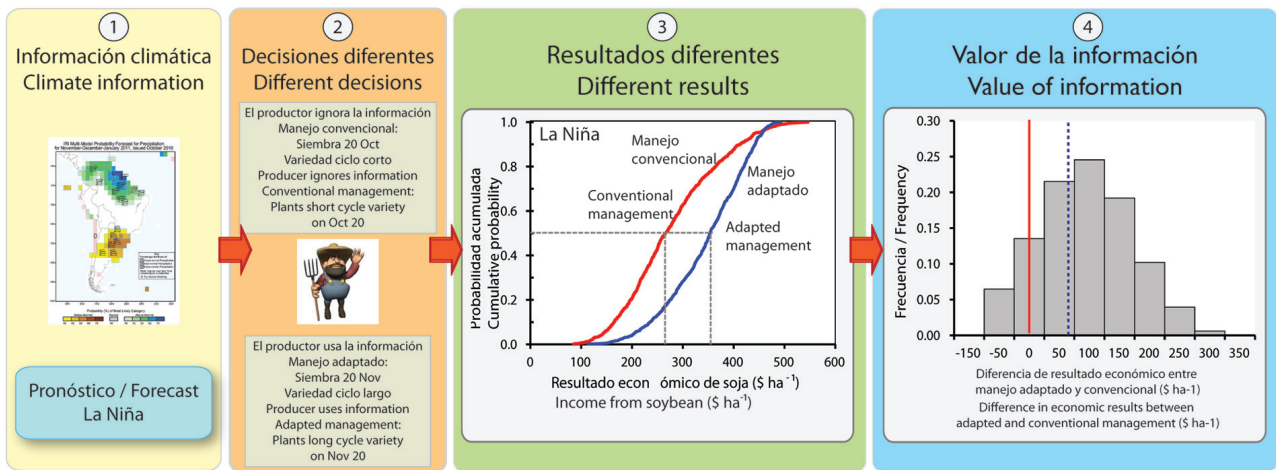
*\*Director Ejecutivo del IAI*

## The economic value of climate information

*Federico Bert<sup>1</sup>, David Letson<sup>1</sup>, Guillermo Podestá<sup>2</sup>*

Society is increasingly aware of climate impacts on human activities, and therefore demands more reliable weather and climate forecasts for seasons, years and decades. When such information facilitates decision making that results in higher income or less environmental impact, its economic value can be quantified as the difference between decisions made using climate information and those made without. One example of tangible economic value of information is the application of seasonal climate predictions to support decision-making for agriculture.

For example, in the Pampas of southeastern South America, the main source of interannual climate variability is the El Niño-Southern Oscillation (ENSO). Forecasting ENSO phases (El Niño or La Niña events) provides estimates of the probability of higher or lower rainfall than normal. This information allows producers to switch crops or agricultural management to adapt: if an El Niño is predicted, with the probability of more rain, producers may cultivate maize, which is sensitive to drought, and apply more fertilizer to obtain higher yields. Several studies have quantified the economic value of ENSO forecasts in the Pampas (Messina, 1999; Bert et al., 2007; Letson et al., 2009). Economists in an IAI-funded project have shown that the use of such information may raise income from agriculture by up to 20%.



The figure shows an example of the calculation of the economic value of climate information for soybean production in the Argentine Pampas. Available climate information anticipates the occurrence of La Niña (1). Producers may ignore or use the information to make their decisions (2): if they ignore it, they will be implementing conventional management of soybean. If they include the information in the decision making process, they will be using adapted management, which consists on late planting of long cycle varieties. Income under adapted management is greater than that under conventional management (3). Consequently, in 80% of La Niña years (4; vertical red line) producers using the information and applying adapted management will have greater income. On average, the value of information is 64 Argentine Pesos per hectare (4; vertical blue dotted line). However, given the great variability of weather, this value may range from -123 (unusual La Niña years in which conventional management worked better) to 292 per hectare.

The characteristics of information may restrict its potential value: even if an ENSO phase is predicted, many producers are not aware of the local climate impact of specific ENSO phases. Low adaptability of production systems or users may hamper the use of information. For instance, crop rotation systems necessary to preserve soil productivity may not allow for sudden changes in the areas allocated to each crop in response to a climate forecast. Information has economic value as long as it can be used to modify decisions and as long as these changes lead to better economic results: the value of climate information depends on the context.

<sup>1</sup>UBA, Buenos Aires, Argentina, <sup>2</sup>University of Miami, Miami, USA

## El valor económico de la información climática

Federico Bert<sup>1</sup>, David Letson<sup>1</sup>, Guillermo Podestá<sup>2</sup>

Al tener mayor conciencia acerca de los impactos del clima en las actividades humanas, la sociedad demanda cada vez más información sobre las condiciones climáticas esperadas en meses, años o décadas.

Cuando esta información ayuda a tomar decisiones que resultan en mayores ingresos económicos o menores impactos sobre el ambiente, se puede cuantificar su valor económico como la diferencia

entre los ingresos obtenidos al tomar decisiones usando la información y sin usarla. Un caso de información con potencial valor económico tangible son las predicciones climáticas estacionales para apoyar la toma de decisiones en agricultura.

Por ejemplo, en la región Pampeana en el sudeste de Sudamérica la principal fuente de variabilidad climática interanual es el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). La predicción de la ocurrencia de fases extremas del ENOS (eventos El Niño o La Niña) brinda estimaciones de la probabilidad de que las lluvias sean mayores o menores que lo normal. Esta información permite a los productores agrícolas cambiar cultivos o manejos agronómicos para adaptarse: si se anticipa un evento El Niño con probabilidad de que llueva más, los productores podrían cultivar maíz, que es muy sensible al déficit hídrico, y utilizar más fertilizantes para obtener rendimientos mayores. Varios estudios han cuantificado el valor económico de los pronósticos ENOS en la región Pampeana (Messina, 1999; Bert et al., 2007; Letson et al., 2009). Economistas de un proyecto financiado por el IAI han mostrado que el uso de esta información puede aumentar hasta 20% los ingresos agrícolas.

La figura muestra un ejemplo de cálculo del valor económico de la información climática para la producción de soja en la Región Pampeana de Argentina. La información climática disponible anticipa la ocurrencia de una fase La Niña (1). Los productores pueden ignorar o utilizar esa información para tomar sus decisiones (2): si la ignoran, estarán aplicando un manejo convencional de la soja. Si la usan, realizarán un manejo adaptado, que consiste en sembrar más tarde y con variedades de ciclo largo. Los resultados



*Maize residues after harvest // Residuos de maíz luego de la cosecha*

económicos del manejo adaptado son mejores que los del manejo convencional (3). En consecuencia, en el 80% de los años Niña (4; línea vertical roja) los productores que usen la información y realicen un manejo adaptado tendrán mayores ingresos. En promedio, el valor de la información alcanza los 64 Pesos Argentinos por hectárea (4; línea vertical punteada azul). Sin embargo, dada la alta variabilidad del tiempo, este valor puede tomar valores desde -123 (años Niña particulares en los que el manejo convencional resultó mejor) a 292 por hectárea.

Las características de la información pueden limitar su valor potencial: aunque se pronostique una fase ENOS, muchos productores pueden no conocer los impactos climáticos locales de dicha fase. La baja adaptabilidad de los sistemas de producción o de los usuarios puede impedir el aprovechamiento de la información. Por ejemplo, los esquemas de rotaciones de cultivos necesarios para preservar la productividad de los suelos pueden no permitir cambios bruscos en el área

#### Lectura adicional / Further reading:

Bert, F.B., Podestá, G.P., Satorre, E.H., Messina, C.D., 2007. Usability of climate information on decisions related to soybean production systems of the Argentinean Pampas. *Climate Research* 33, 123-134.

Drucker, P., 1993. The Rise of the Knowledge Society. *Wilson Quarterly* 17.

Hilton, R., 1981. The determinants of information value: Synthesizing some general results. *Management Science* 27, 57-64.

Letson, D., Laciara, C., Bert, F., Weber, E., Katz, R., González, X., Podestá, G., 2009. Value of perfect ENSO phase predictions for agriculture: evaluating the impact of land tenure and decision objectives. *Climatic Change* 97, 145-170.

Messina, C.D., 1999. El Niño-Southern Oscillation y la productividad de los cultivos en la zona Pampeana: evaluación de estrategias para mitigar el riesgo climático. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

asignada a cada cultivo en respuesta a un pronóstico climático. La información tiene valor económico siempre que pueda usarse para modificar las decisiones

y que esos cambios lleven a resultados económicos mejores: el valor de la información climática depende del contexto.

<sup>1</sup>UBA, Buenos Aires, Argentina  
<sup>2</sup>University of Miami, Miami, USA

## Developing global change research in Paraguay: view of the Director of the Meteorological Service

Paraguay is participating very actively in IAI initiatives. It hosted a training institute on land use changes and water and food security in the La Plata Basin, which was preceded by a science-policy forum on agriculture and natural resources, with more than 300 participants. The importance of these fora was highlighted by the mayor of Asuncion and the President of Paraguay declaring the events of municipal and national interest. The IAI promotes interdisciplinary, international science aimed at providing input to public and policy dialogue on global change, sustainability, ecosystems and development. Networking and country participation are crucial to build the dialogue, collaboration and trust needed to meet the Institute's goals, and to the benefits of international science cooperation and capacity building to its member countries. We talked with Julián Baez, Director of the National Meteorological Service, about his views on Paraguay's participation in this process.

*How do you see the links between agriculture, climate and the provision of scientific information to farmers in Paraguay?*

JB: Like the rest of the MERCOSUR region, agriculture in Paraguay consists mainly of the extensive production of soybean with more than 3 million hectares planted. Livestock production is expanding and making significant progress in efficiency and technology, particularly at the local level. As to the relation between agriculture, climate and science, in recent years, climate observations have begun to be used as a management tool. Although in Paraguay this is quite incipient, perspectives are very good, and the production sector itself is investing to further develop such initiatives. An IAI-funded project on a decision support system (DSS) for risk reduction in agriculture, led by Dr. Fraisse, shows how climate information can effectively and successfully reduce risks in agricultural production. Our participation in the project provided us with concrete tools and introduced us to decision support systems.

Thanks to this, the Federation of Paraguayan Cooperatives (FECOPROD, which brings together small farmer cooperatives) is designing a project to be funded by local producers to implement a climate information system adapted to agriculture. Although not of national scale, the project is important and will link the private and academic sectors. The proposal will be jointly submitted to INBIO (Institute for Agricultural Biotechnology), which promotes this kind of projects.

*What was the experience of participating in an IAI project with decision makers like, and how do you provide and translate scientific information on climate to them?*

JB: The branch of the Universidad Católica that is involved in the IAI project is located in an important production region. This facilitates links between scientists, farmers and decision makers, principally in Colonias Unidas. The IAI project is aimed at small farmers, who are now noting the importance of scientific information and its application to reduce risks and expenses (e.g., fertilizers or pesticides), to improve income. This has generated the idea to form a bigger organization including all of Colonias Unidas, to found a sustainable system of knowledge exchange