

# TRANSFORMACIÓN DE “UN PRODUCTO CIENTÍFICO” A “UN PRODUCTO DE INTERÉS PARA LOS TOMADORES DE DECISIONES Y USUARIOS”

Silvia Rafaelli, María Rosana Mazzón y María José Müller

Instituto Nacional del Agua - Subgerencia Centro Regional del Litoral (INA- SCRL). Santa Fe. Argentina.

E-mail: [srafaelli@ina.gov.ar](mailto:srafaelli@ina.gov.ar), [rmazzon@ina.gov.ar](mailto:rmazzon@ina.gov.ar), [mmuller@ina.gov.ar](mailto:mmuller@ina.gov.ar)

## Introducción

Para acelerar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se requiere compromisos a la acción para dinamizar, sostener y ampliar la implementación hacia las metas esperadas (Conferencia de Naciones Unidas sobre Agua, 2023 <https://sdgs.un.org/conferences/water2023/documentation>).

En este sentido, la propuesta incluye un proceso de transformación de “un producto científico” a “un producto de interés para los tomadores de decisiones y usuarios”, elaborado de manera conjunta entre los actores involucrados, para asegurar la apropiación e implementación de las estrategias que de allí surjan.

El presente trabajo se realiza desde el Instituto Nacional del Agua en el marco del Proyecto IO-2019- 284 con financiamiento de la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASACTEI). Cuenta con el apoyo del Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe y del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), así como la colaboración del INTA (Reconquista, Rafaela y Oliveros) y de la Oficina de Riesgo Agropecuario Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (ORA-MAGyP).

## Desarrollo del producto científico

Como investigación de base se realiza un análisis de la información histórica relacionando disponibilidad hídrica y fenómeno ENOS (El Niño - La Niña) con rendimiento del cultivo de soja en la Provincia de Santa Fe, generando mayor conocimiento sobre el comportamiento del sistema natural y productivo.

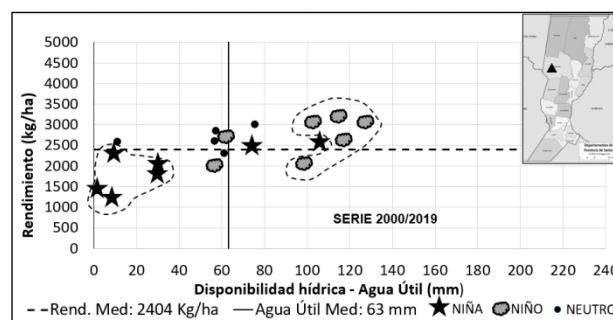
Se utilizan dos indicadores de disponibilidad hídrica: “Precipitación menos Evapotranspiración potencial (P-ETP)” y “Agua Útil (AU)”, en 6 estaciones meteorológicas del SMN, distribuidas en toda la provincia (Ceres, Reconquista, El Trébol, Sauce Viejo, Rosario y Venado Tuerto). Se relaciona la disponibilidad hídrica con el rendimiento de la soja de primera para 19 campañas (2000/01 – 2018/19). Se identifican relaciones de disponibilidad hídrica (AU) y producción-rendimiento, asociados al fenómeno de macroescala ENOS.

Los datos de disponibilidad hídrica son resultados del Balance Hídrico Operativo (Fernández Long y otros, 2012) que se publican en forma diaria en la web del SMN y los rendimientos de cultivos del MAGyP. Para identificar eventos cálidos (El Niño) y eventos fríos (La Niña) en el océano Pacífico tropical, se analiza el Índice Oceánico de El Niño (ENOS) que utiliza la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA).

Las relaciones de disponibilidad hídrica y rendimiento asociados al fenómeno ENOS identificadas son:

- Para campañas en períodos Niño se verifica disponibilidad de agua útil por encima del promedio y viceversa para campañas en períodos Niña.
- Para campañas en períodos Niño se verifican rendimientos por encima de la media y viceversa para campañas en períodos Niña, en particular en las zonas norte y este de la Provincia.

A modo de ejemplo, se presenta en la Figura 1 la relación entre disponibilidad hídrica -en la Estación Meteorológica Ceres- y rendimiento de soja de primera -del Departamento. San Cristóbal-, asociados al fenómeno ENOS.



**Figura 1.-** Disponibilidad hídrica (Estación Ceres), vs. Rendimiento de soja de primera (Departamento San Cristóbal). Santa Fe.

Si bien estas relaciones se cumplen de manera significativa, se han identificado situaciones/años atípicos donde se infiere la influencia de otros factores. En particular se destaca que existen años atípicos donde no se cumple el patrón identificado y podría considerarse la necesidad de sumar al análisis otras forzantes meteorológicas -como podrían ser singularidades de los eventos de escala subestacional-, oportunidad de disponibilidad hídrica en los momentos críticos para el cultivo, tipo de suelo con mayor o menor capacidad de retención y/o nivel del nivel freático, entre otras. Se verifica de este modo que la caracterización del fenómeno ENOS y la conexión con sus impactos en agricultura incluye un alto grado de incertidumbre dado el número de variables propias de cada evento hidrometeorológico que a su vez, interactúan con otras variables dinámicas del desarrollo de los cultivos (fase fenológica) y tipo de suelo, entre otros.

Estos avances del trabajo se presentaron en el III Seminario de Gestión del Riesgo Agropecuario (Rafaelli et al, 2022) y el informe final del proyecto está disponible en el sitio web de INA <https://www.ina.gov.ar/archivos/eyp/crl/Informe%20FIN%20ASACTEI-Principal.pdf>.

## Acción para la transformación

Como acción innovadora para acelerar la transformación de un producto científico a uno de interés para los tomadores de decisiones y lograr realizar este proceso de manera sostenible e inclusiva, se considera que la ciencia aliada con la comunicación al servicio de los usuarios, es un eslabón clave para concretar este desafío.

En este sentido, el proyecto define y desarrolla una encuesta, un video y dos cartillas para la difusión de los resultados obtenidos.

La encuesta en formato virtual está dirigida a productores y asesores para recopilar opinión e información de los usuarios, con vistas a generar un espacio de consulta sobre información de interés asociados a disponibilidad hídrica y pronósticos hidroclimáticos, para enriquecer aquellas identificadas por los investigadores durante el proceso de desarrollo del proyecto.

La consulta incluye sitios de referencia sobre pronósticos

meteorológicos y perspectiva climática, humedad de suelo, pronósticos agroclimáticos, pronósticos hidrológicos, alturas de ríos, entre otros; también se releva la preferencia de sitios de consulta por parte de los usuarios. La misma es acompañada de una cartilla de difusión de resultados sobre la relación de disponibilidad hídrica y rendimientos, asociados al fenómeno ENOS.

La encuesta es una herramienta muy positiva para enriquecer los resultados científicos, permitiendo que 97 productores -de toda la provincia- brindaran sus aportes y se involucraran en el producto deseable. Los resultados permiten observar:

- Perfil de quienes respondieron: La mayoría fueron productores agropecuarios de cultivos extensivos (88%). El 80% de quienes respondieron fueron varones. Sobre edad, la mayoría de respuestas corresponde a productores entre 36 y 65 años (80%)
- Espacios de consulta de preferencia de los productores:
  - \* SMN para pronósticos meteorológicos, perspectiva climática y humedad de suelos;
  - \* INTA y la Bolsa de Comercio de Rosario para pronósticos agroclimáticos;
  - \* Prefectura Naval Argentina e INA para alturas de los ríos.
- Temas de interés de los productores: El 75% considera la perspectiva del fenómeno ENOS en su manejo productivo. En orden de prioridad, el clima ocupa el primer lugar (45%) de interés, luego la precipitación (20%), la humedad de suelo (10%) y finalmente temas como índice verde, financiamiento, manejo de cultivos, nutrición animal, plagas, entre otros.
- Medios de consulta: La encuesta indica que páginas web y correo electrónico son los más utilizados. Para el futuro la preferencia es correo electrónico y whatsapp; luego facebook y/o instagram y páginas web.

De esta manera, los resultados de la encuesta permiten diseñar los contenidos del sitio de apoyo a la toma de decisiones para los productores. Esta información forma parte de un espacio de visualización de los productos generados por distintos organismos nacionales sobre la situación actual y pronósticos de interés para el sector agropecuario.

Se elabora también un video para difusión de los resultados científicos, indicando además las referencias de sitios web con datos y pronósticos de interés para la producción agropecuaria. También se elabora una cartilla con el resumen de datos técnicos y una cartilla resumen con los mencionados sitios web de interés, ordenados por temas. Esta última, se distribuye también en formato impreso. En la Figura 2 se presenta una referencia de los productos mencionados.

Forma parte de las acciones de difusión del proyecto, la incorporación del tema como noticia en el sitio web del INA <https://www.argentina.gob.ar/noticias/datos-y-pronosticos-de-interes-para-la-produccion-agropecuaria>.

**Conclusiones**

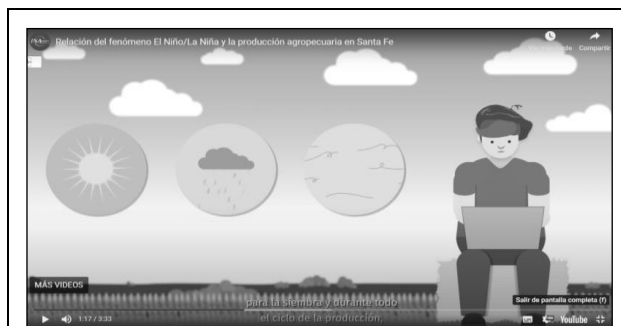
El trabajo permite verificar relaciones entre disponibilidad hídrica y rendimiento asociados al fenómeno ENOS, identificando también situaciones/años atípicos donde se infiere la influencia de otros factores, quedando abierta futuras líneas de investigación para seguir sumando el análisis de otras variables y así poder brindar mayores certezas al tema de referencia.

Los avances científicos se transforman en un lenguaje amigable para los productores a través de un video de difusión. El producto final se enriquece con aportes de los usuarios, recopilados a través de una encuesta. Finalmente, el sitio web de consulta integra información asociados a disponibilidad hídrica y pronósticos hidroclimáticos generados por distintos organismos nacionales, disponibles para los tomadores de decisiones.

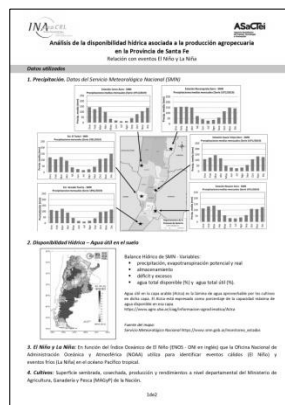
Esta transformación genera una instancia de crecimiento y aprendizaje de los sectores involucrados y promueve sinergia entre ellos. La ciencia se motiva y enriquece con los requerimientos de los usuarios y los productos finales son aplicados optimizando el desarrollo productivo y el bienestar social, en el marco del desarrollo económico ambientalmente sostenible.

Las acciones realizadas contribuyen a acercar la ciencia a la producción, colaborando con el cumplimiento del ODS 2 asociado a seguridad alimentaria y del ODS 12 relacionado a consumo y producción sostenible, entre otros.

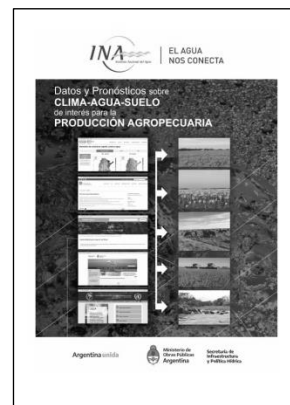
Finalmente, sobre cuestiones de agua y género, se destaca que el equipo del proyecto son mujeres y quienes colaboraron por el SMN, Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe y la ORA-MAGyP de Argentina también son mujeres líderes en sus espacios laborales.



Video para difusión de resultados  
<https://www.youtube.com/watch?v=atxPni7olew>



Cartilla técnica



Cartilla con referencia de datos y pronósticos

<https://www.ina.gov.ar/index.php?seccion=44&proyectos=94>

**Figura 2.-** Productos disponibles para los usuarios

**Referencia Bibliográfica**

**Fernández-Long, M.E., L. Spescha, I. Barnatán y G. Murphy (2012)** *Modelo de balance hidrológico operativo para el agro (BHOA)* Revista Facultad de Agronomía de la UBA, 32(1-2): 31-47, 2012. Argentina.

**Rafaelli, S., M.R. Mazzón, M.J. Müller y L. Ferreira (2022).** *Ciencia aplicada relacionando disponibilidad hídrica y fenómeno ENOS con producción agropecuaria.* III Seminario de Gestión del Riesgo Agropecuario (Buenos Aires, Argentina. 29 y 30 de septiembre 2022). Link del seminario: [youtu.be/D\\_UWH3Nq7s](https://youtu.be/D_UWH3Nq7s)