



## INFORME ESPECIAL

# ¿CONOCEMOS LOS MATERIALES FORRAJEROS GENERADOS POR LA INVESTIGACIÓN URUGUAYA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS?



Ings. Agr. Virginia Porcile<sup>1</sup>, Rafael Reyno<sup>2</sup>, Florencia Maranges<sup>3</sup>, Federico Nolla<sup>3</sup>, Gonzalo Becoña<sup>1</sup>, Federico De Brum<sup>1</sup>, Pablo Llovet<sup>1</sup>, Félix Gutiérrez<sup>2</sup>, Nicolás Baraibar<sup>1</sup>, Fernando Lattanzi<sup>2</sup>, Diego Sotelo<sup>5</sup>, Carlos Rossi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Equipo de Técnicos Sectoriales - Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

<sup>2</sup>Programa de Investigación en Pasturas y Forrajes

<sup>3</sup>Unidad de Agrobionegocios y Propiedad Intelectual

<sup>4</sup>Coordinador de la Unidad de Semillas

<sup>5</sup>Director de Transferencia de Tecnología y Comunicación

Sustentada en una estrategia innovadora para la difusión y validación de los cultivares forrajeros del Instituto, la Red de evaluación participativa de forrajes INIA se consolida como una herramienta clave para conocer y evaluar materiales en las condiciones y nichos para los cuales fueron seleccionados. El presente informe pone el foco en la trayectoria, funcionamiento y resultados de esta herramienta colaborativa, que se enriquece con la participación directa y los aportes de productores, investigadores, extensionistas y asesores.

La investigación, validación y difusión de innovaciones a productores agropecuarios y técnicos es uno de los objetivos primordiales que se busca desde INIA. En dicho marco, la finalidad del Programa de Pasturas y Forrajes de INIA Uruguay es desarrollar, adaptar y validar tecnologías que potencien la producción y maximicen la eficiencia de utilización de pasturas en diferentes sistemas de producción de forma sostenible, bajo un uso racional y responsable de los recursos naturales, contribuyendo así al beneficio socioeconómico de los productores y de la sociedad en su conjunto.

Por tanto, los nuevos cultivares forrajeros pueden constituirse en el vehículo de nuevas tecnologías, no solamente de genética, sino también nuevos y ajustados paquetes de siembra, manejo y pastoreo, entre otros. En el caso particular de forrajes, se desarrolló una estrategia integrada que involucra tanto a investigadores, técnicos en transferencia y agrobionegocios por parte de INIA, como a productores, extensionistas y asesores con el propósito de que los materiales se evalúen en las condiciones y nichos para los que fueron seleccionados y, de esta forma,

se obtenga información de utilidad para la toma de decisiones. Esta nueva estrategia ampliada de trabajo tiene algo más de tres años de implementación y la denominamos: “Red de evaluación participativa de forrajas INIA”. En el presente artículo repasamos el funcionamiento, objetivos y productos obtenidos en esta etapa inicial.

### ¿POR QUÉ UNA RED DE FORRAJERAS INIA?

La “Red de evaluación participativa de forrajas INIA” surge como estrategia de difusión y validación de los cultivares forrajeros INIA, generados por la investigación uruguaya, que abarca todo el espectro de cultivares forrajeros tanto para siembras en cobertura sobre campo natural, como para verdeos y praderas permanentes, considerando tanto los materiales liberados recientemente, como aquellos que se encuentren en etapas finales de evaluación.

El propósito de la Red es promover el conocimiento y uso de los cultivares generados por la institución, tanto a nivel de productores usuarios como de asesores técnicos vinculados a la ganadería y lechería uruguaya. Para ello, se considera de vital importancia, que los propios usuarios sean quienes siembren, evalúen, den seguimiento cercano y, en cierta forma, validen los materiales en sus propios establecimientos, generando nuevo conocimiento y observando los beneficios que les aportan las nuevas variedades en sus sistemas de producción.

### ¿EN QUÉ CONSISTE?

La estrategia de formación de una red de personas (productores, asesores, investigadores y extensionistas) con un propósito en común (red de interés), pretende estimular el interés y prueba de las innovaciones forrajeras mediante el acercamiento de la “tecnología”, en este caso el cultivar forrajero a los potenciales usuarios, ya sea productores o técnicos asesores (red de práctica). A través de esta red se intercambia información, experiencias, lecciones aprendidas que contribuyen a la formación de conocimiento entre los miembros (Figura 1).

Se genera información “in situ” en diferentes ambientes y sistemas productivos con diferentes finalidades ajustadas a cada situación, generando conocimiento y experiencia sobre el manejo y usos de los diferentes cultivares forrajeros.



Foto: Virginia Porcile

**Figura 1** - Productores, asesora de grupo e investigadores compartiendo y analizando una experiencia en un establecimiento ganadero de la familia Hars-Do Canto (Grupo Masoller, departamento de Rivera).

Dicha información es compartida espontáneamente en un ámbito más cercano al del productor que prueba la tecnología, ya sea a través de los asesores, extensionistas, compañeros de grupo, vecinos u otros vínculos; y en un ámbito ampliado que conforma la Red a través de una plataforma virtual (Figura 2).



Fotos: INIA

**Figura 2** - Productores, extensionistas e investigadores compartiendo y analizando una experiencia en el establecimiento de la familia Oliveira-Pérez (Paso Ataques, Rivera).





**Figura 3** - Diagrama explicando la estrategia de difusión en red con productores y asesores referentes como nodos de esta.

### ¿CÓMO FUNCIONA?

Funciona en base a un acuerdo entre INIA y los productores, en algunos casos INIA ha aportado semilla para la siembra (en torno a 5 hectáreas además de visitas técnicas para realizar el seguimiento y muestreo (Figura 5).

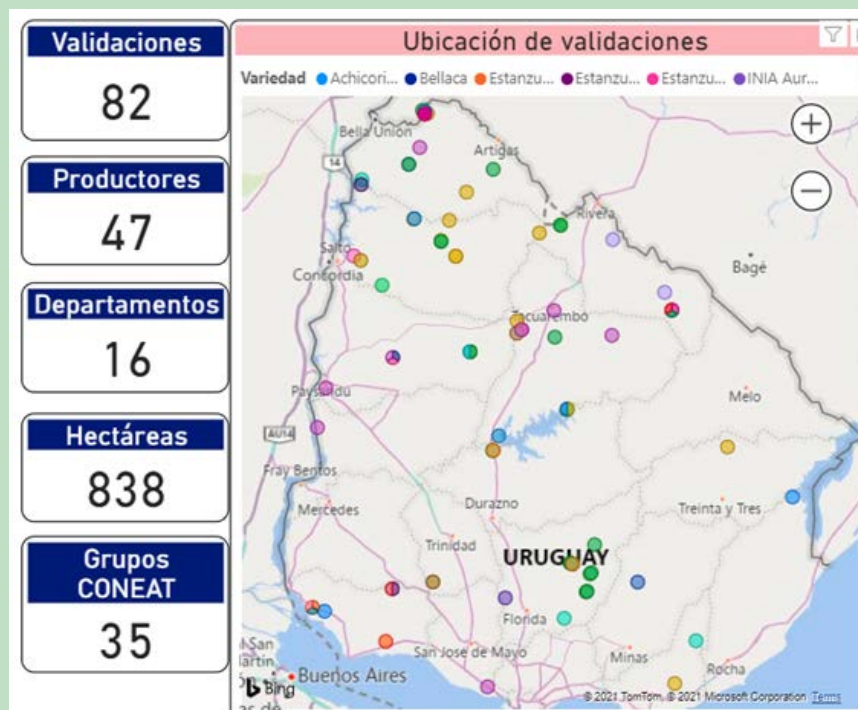
Se pretende que esos 82 tipos de pasturas en 47 sitios, se vayan transformando en puntos de referencia para otros productores, asesores y grupos de productores. Se cuenta con información objetiva de muestreos estacionales de pastura y, en algunos casos, también se cuenta con información de pesadas y registros de pastoreo (información proporcionada por los productores) que permite analizar el potencial productivo de las diferentes pasturas para producción animal.

Toda la información recolectada se registra en una plataforma, a la que los integrantes pueden acceder tanto para visualizar la información generada por la validación en su propio establecimiento, como en el de otros integrantes de la Red en su región o en otras (Figura 6).

Como nodos de dicha red, participan productores referentes interesados en el tema, que mantienen una red activa de vínculos con quienes comparten e intercambian sobre su propia experiencia y las de otros integrantes (Figura 3).

### ¿CUÁNDO COMIENZA Y CÓMO SE CONSTITUYE?

Iniciada en 2017, con tres productores del noreste de Salto que comenzaron probando nuevas leguminosas para siembras en cobertura sobre campo natural, la red fue evolucionando y, año a año, se fueron sumando productores de diferentes regiones. Actualmente está integrada por 47 productores que suman 82 validaciones en sus establecimientos ubicados en 16 departamentos y suman 838 ha sobre 35 tipos de suelos CONEAT (Figura 4).



**Figura 4** - Ubicación y distribución de los establecimientos participantes de la Red de forrajeras INIA. Imagen: captura de pantalla



Fotos: Virginia Porcile

**Figura 5** - Visitas de muestreo estacional por parte del equipo de INIA en establecimientos del norte, predios de: A) Gabriela Bordabehere, B) Benito Van Lomel, C) Sandra Hars y D) Ignacio Saravia.

### ¿QUÉ MEDICIONES SE REALIZAN?

Estacionalmente se visita cada una de las pasturas y se realiza una serie de muestreos con el objetivo de recabar información sobre estado actual de la pastura (disponibilidad de materia seca, altura de forraje, relación verde/seco, entre otras) y realizar determinaciones de tasas de crecimiento.

Esta información es utilizada para evaluar el desempeño de la pastura sembrada y, en algunos casos, para elaborar una presupuestación forrajera y un plan de uso en concordancia con los intereses o necesidades del productor y su empresa.

Esta información permitirá caracterizar el desempeño de cada cultivar forrajero en la diversidad de situaciones evaluadas en la Red.

La Red abarca todo el espectro de cultivares forrajeros, tanto para siembras en cobertura sobre campo natural como para verdeos y praderas permanentes.



**Figura 6** - Plataforma virtual en la que se visualiza la información de muestreos y seguimiento en cada establecimiento (Imagen: captura pantalla).





Foto: Virginia Porcile

Las mediciones y análisis que realiza INIA son:

- Establecimiento de la pastura
- Cobertura/presencia de la especie sembrada (Figura 7)
- Tasas de crecimiento estacional (kg materia seca/ha/día)
- Disponibilidad de forraje (kg materia seca/ha)
- Relación en % de forraje verde y seco
- Altura de forraje (cm)
- Análisis de suelo anual (previo al otoño)

En cada visita se registra altura promedio de la pastura mediante utilización de regla INIA y utilizando el dorso de la regla se registra la proporción de material verde según apreciación visual. También se registra en cada punto la contribución porcentual de la especie de interés por apreciación visual.

Las determinaciones de disponibilidad y altura de forraje, nos permitirá desarrollar ecuaciones simples que permitan determinar la cantidad de forraje disponibles a través del uso de regla (Figura 8).

**Figura 7** - Muestreros de implantación de especies sembradas en predios participantes de la Red.



**Figura 8** - Muestreros de disponibilidad de forraje, altura en diferentes pasturas sembradas. En la imagen superior derecha, muestreo realizado por Fernando Silveira, Asistente de Investigación de INIA.





Fotos: Virginia Porcile

**Figura 9** - Jaula de exclusión del pastoreo que permite muestrear el crecimiento estacional del forraje.



**Figura 10** - Censo de composición botánica (Productor Miguel Giménez y Saulo Díaz, Asistente de Investigación de INIA).

Las tasas de crecimiento nos permiten evaluar la productividad anual de la pastura y su distribución estacional (Figura 9).

Además, en algunos casos, se evalúa el valor nutritivo (proteína cruda y contenido de fibra) y en algunas siembras en cobertura se realizan censos de la composición botánica en el año de siembra y se vuelve a realizar a los 3-4 años de instalado el mejoramiento de campo (Figura 10).

Para ello, se realizan estimaciones visuales de la contribución porcentual de cada especie con aportes forrajeros mayores al 5%.

Los muestreos para análisis de suelo (Figura 11) se realizan a la siembra para conocer las condiciones del

Mediante el muestreo estacional de la pastura y el uso de la regla, se determina la cantidad de forraje disponible en diferentes momentos del año.

suelo al comienzo de la experiencia y se repiten una vez al año siguiendo el protocolo establecido por INIA.

Acceda **AQUÍ**

En el caso de fertilización fosfatada, se utiliza la herramienta OptiFert-P para realizar las recomendaciones.

Acceda **AQUÍ**

Se considera de vital importancia que los propios usuarios sean quienes siembren, evalúen y den seguimiento cercano a los materiales en sus propios establecimientos.

Las mediciones que realiza el productor son:

- Altura de forraje (cm)
- Peso vivo del ganado pastoreando el área de interés (Figura 12)
- Registros de pastoreo (dotación y categoría)
- Períodos de ocupación (días de pastoreo)

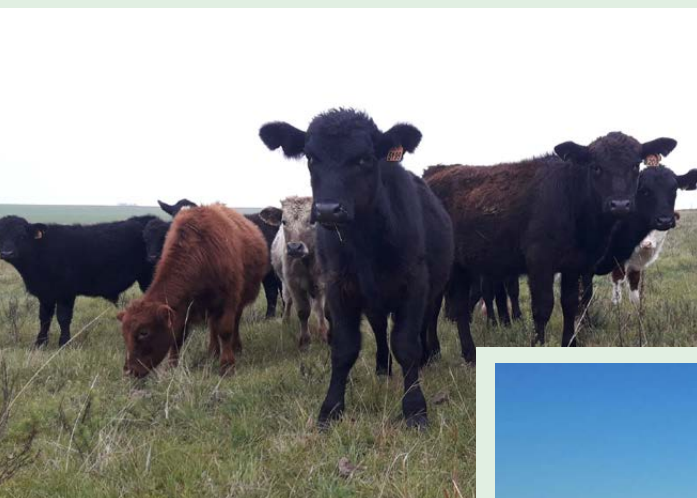




Fotos: Virginia Porcile

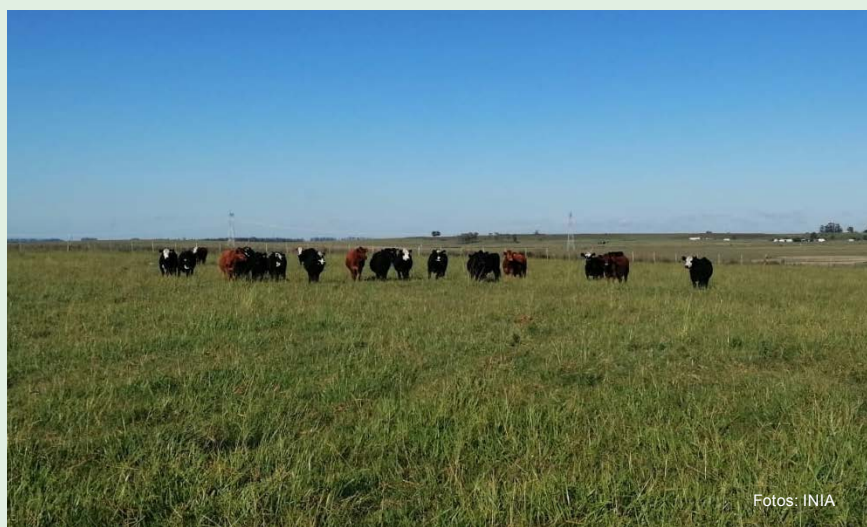


**Figura 11** - Muestras de suelos previo a la siembra y anualmente previo a la fertilización otoñal.



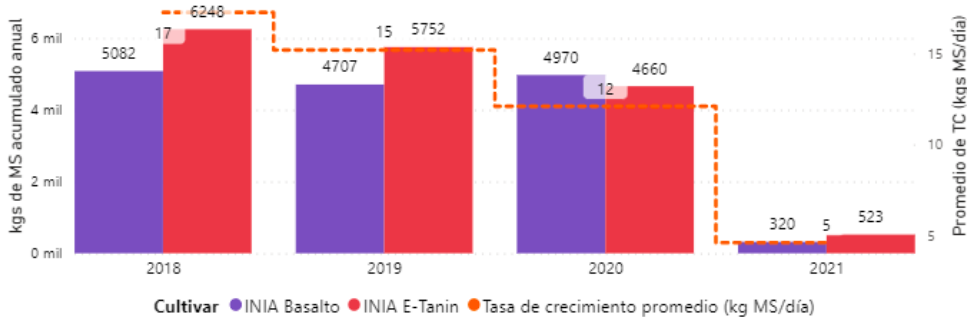
**Figura 12** - En algunas validaciones se realizan pesadas de animales para determinar la productividad en kg peso vivo/ha.

Los muestreos estacionales de las pasturas, acompañados por información proporcionada por los productores (pesadas y registros de pastoreo), permiten analizar el potencial productivo de las diferentes pasturas sobre la producción animal.



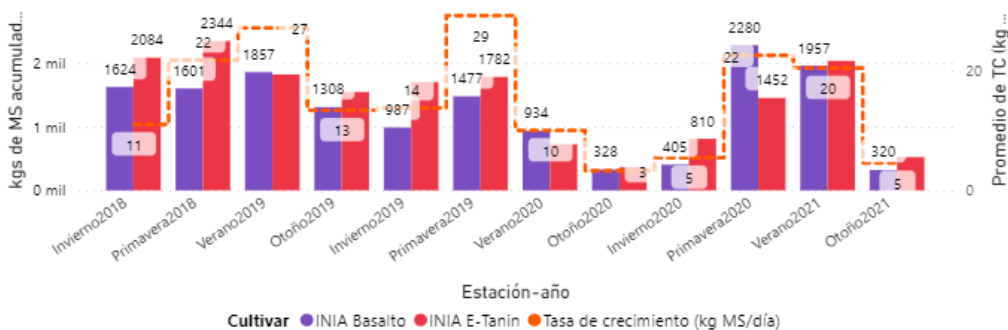
Fotos: INIA





**Figura 13** - Producción de forraje anual (barras) y tasa de crecimiento promedio anual (línea punteada) de dos cultivares sembrados en otoño 2018, en un suelo de basalto superficial de la unidad CONEAT 1.22. (Imagen: visualizador online)

**Figura 14** - Producción de forraje por estación (barras) y tasa de crecimiento promedio estacional en línea punteada.

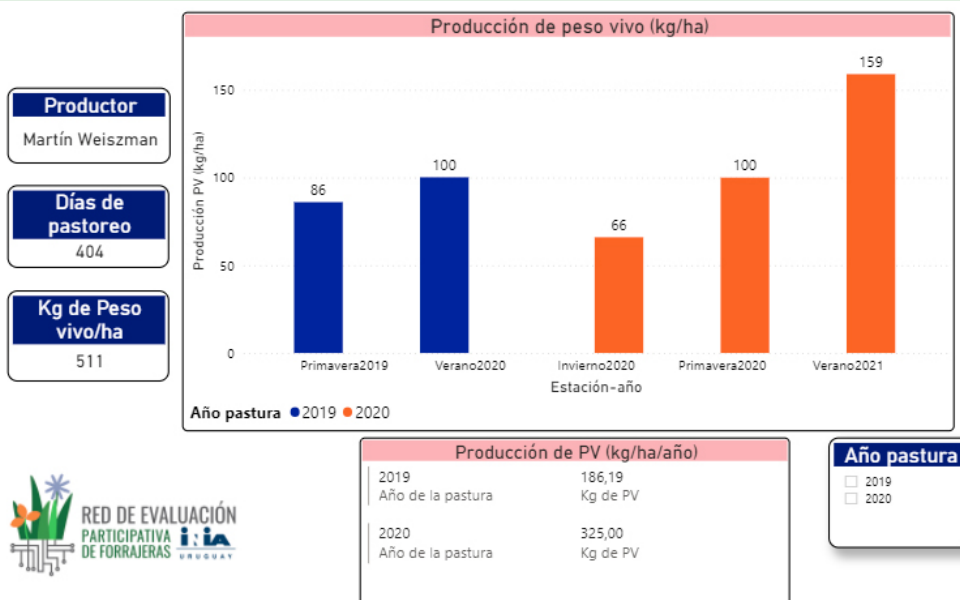


### ¿QUÉ RESULTADOS SE GENERAN?

En cada caso, la información de los muestreos estacionales permite obtener la producción de forraje total anual y estacional de cada pastura y la tasa de crecimiento promedio anual y estacional (Figuras 13 y 14). Los productores hacen una contribución muy importante al aportar el peso vivo de los animales y su evolución, ya que a través de estos parámetros se evalúan la evolución de la carga (kg de peso vivo/ha) y las ganancias diarias. Esto permite evaluar la productividad animal anual de esas pasturas (Figura 15). A nivel predial, esta información permite que, en cada establecimiento con validaciones, se cuente con información de las variables mencionadas

desde la performance de la pastura sembrada y productividad animal (en algunos casos). De esta forma, cada productor o asesor, investigador, extensionista vinculado a la red más cercana de cada productor, cuenta con información de referencia de su experiencia.

A nivel general, los datos recolectados en las diferentes validaciones nos ha permitido generar información de algunos de los cultivares más sembrados en los predios integrantes de la Red como se muestra en las Figuras 16, 17, 18 y 19. Esta información es dinámica, y las tasas de crecimiento promedio se van recalculando automáticamente cada vez que se ingresa nueva información al sistema.



**Figura 15** - Producción de peso vivo estacional y anual sobre un mejoramiento de campo natural con *Lotus uliginosus* INIA E-Tanin, siembra otoño 2019 en Paso del León, Artigas.



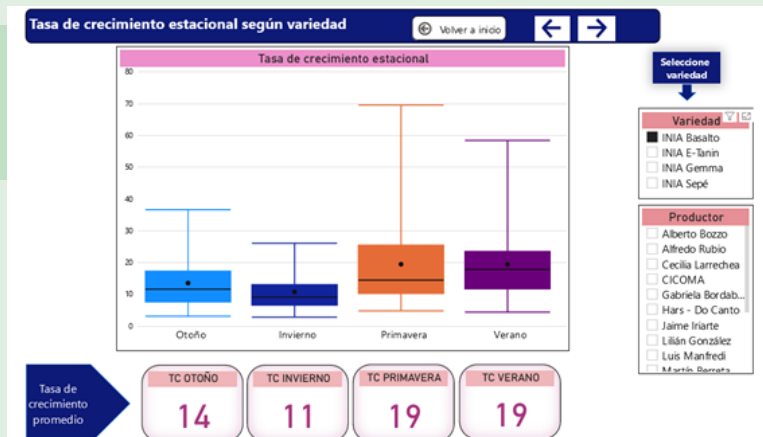


Figura 16 - Tasa de crecimiento estacional promedio de las diferentes validaciones con *Lotus angustissimus* INIA Basalto (anual invierno-primaveral).

Figura 17 - Tasa de crecimiento estacional promedio de las diferentes validaciones con *Lotus uliginosus* INIA E-Tanin (perenne estival).

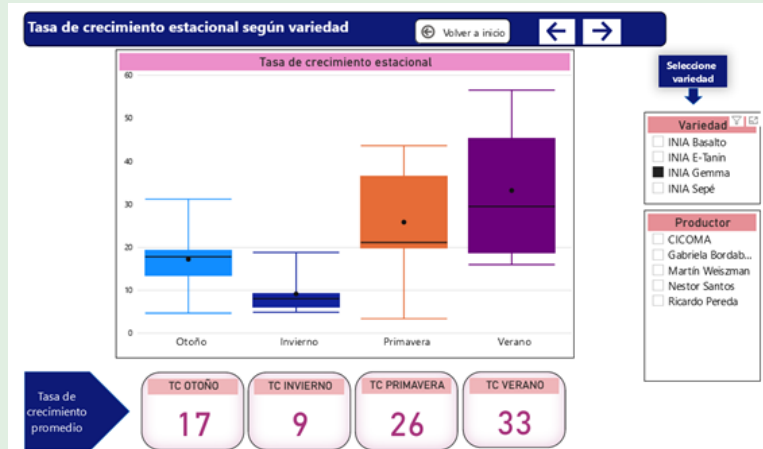


Figura 18 - Tasa de crecimiento estacional promedio de las diferentes validaciones con *Lotus uliginosus* INIA Gemma (perenne estival).

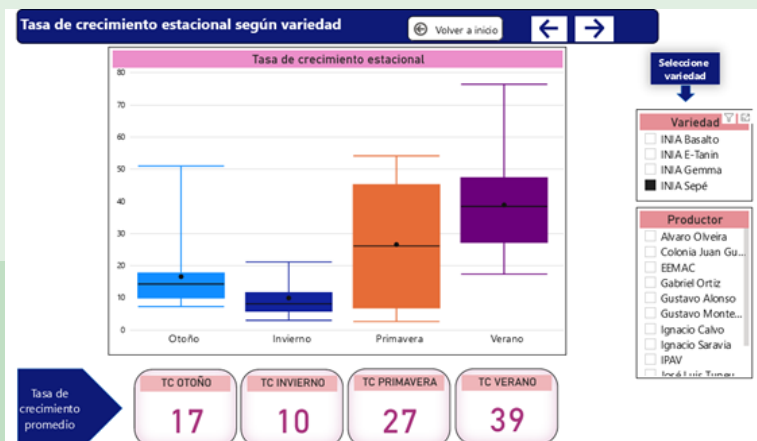


Figura 19 - Tasa de crecimiento estacional promedio de las diferentes validaciones con *Paspalum notatum* INIA Sepé (gramínea nativa perenne estival).



## ¿QUÉ UTILIDAD LE ENCUENTRAN LOS USUARIOS?

A más de tres años de inicio de esta estrategia de difusión de los cultivares forrajeros generados por la investigación nacional, entendemos que se ha generado un vínculo de ida y vuelta entre productores, técnicos e investigadores que estimula y potencia la generación y utilización de conocimientos a nivel local (Figura 20). Desde la mirada de los involucrados, compartimos algunos testimonios de productores y técnicos que acompañan este proceso, con respecto a la utilidad de esta Red:

“Diferencias entre cultivares de INIA, manejos y situaciones más adaptadas a cada caso.”

“Estar en permanente contacto con las experiencias de los productores y la discusión y aporte de los técnicos creo que es lo más rescatable”.

“...ver que se pueden aplicar cosas prácticas que no son tan difíciles cuando se comparten de productor a productor y con apoyo técnico”.

“Me parece de suma importancia el intercambio entre técnicos y productores. A veces el “miedo” a probar un nuevo cultivar o alguno que no sea tan nuevo pero que no se haya usado nunca en el predio, limita el abanico de posibilidades. Con el intercambio de productores opinando y contando cómo se desarrollan esos materiales a escalas reales y en sistemas productivos reales y el respaldo de los técnicos, anima a quienes tienen cierto recelo a usarlos”.

“Me parece muy válida esta herramienta porque permite conocer los distintos materiales lanzados por INIA, manejos e intercambio social”.

“Asesor CREA: lo uso mucho para conectar dudas de los productores con colegas y técnicos del grupo con problemas semejantes”.

“Mi opinión respecto a la red de cultivares es muy favorable me permitió en mi establecimiento instalar en el año 2018 el cultivar INIA Basalto, con un éxito impresionante, un cultivo que se implanta con una velocidad y una adaptación muy interesante, un Lotus para tener en cuenta muy guerrero pensando en los suelos y la geografía de mi campo. Estoy muy conforme, están permanentemente generando tecnologías y extensión, me parece una historia muy interesante estoy abierta a seguir generando experiencias en mi predio ya que me permite conocer cómo se comporta una semilla en mi establecimiento”.

## ¿CÓMO SE ACCEDE A LA INFORMACIÓN?

La información sobre las diferentes validaciones se encuentra disponible en una plataforma virtual de acceso libre. La primera vez que ingrese, el sistema le solicitará que se registre con su nombre, celular y contraseña. Por consultas puede contactarse a [fmaranges@inia.org.uy](mailto:fmaranges@inia.org.uy).

Acceda **AQUÍ**



Fotos: INIA

**Figura 20** - Diferentes instancias de intercambio en distintas situaciones de pasturas sembradas con representantes de empresas comerciales, productores y técnicos.

## AGRADECIMIENTO

A cada uno de los productores, asesores y extensionistas que participan y fueron parte de la selección de productores en cada región.