



Ciencia y Tecnología para el Desarrollo



Expo Prado 2011 - [www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy)

## Introducción

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) se dedica a la investigación de nuevos productos, procesos y formas de producción en la actividad agropecuaria de nuestro país, así como a orientar a los productores en la aplicación de la tecnología.

Con la investigación, a través de la generación y la aplicación de conocimientos y nuevas técnicas, INIA busca mejorar las características de productos de consumo en fresco y agroindustriales, aumentando la productividad para elevar la competitividad de los distintos sistemas con un enfoque de desarrollo sostenible.

Para cumplir con estos objetivos, se cuenta con una cobertura nacional con cinco Estaciones Experimentales ubicadas en diferentes regiones del país. En cada una de esas regiones, INIA realiza investigación en los rubros de producción que predominan en ellas, para responder a las demandas de información que plantean los productores y los profesionales relacionados a la actividad agropecuaria.

Se trabaja en cuatro grandes áreas: cultivos, hortifructicultura, producción animal y forestal. Las mismas se abordan desde once Programas Nacionales de Investigación y seis Unidades Técnicas.

De este modo, la institución investiga para lograr un crecimiento del sector agropecuario, tanto en cantidad como en calidad de producción, haciendo un uso eficiente y sostenible de los recursos disponibles.

Para llevar adelante la investigación se utilizan diferentes técnicas y se realizan ensayos y experimentaciones. En este proceso de generación de conocimiento se pueden reconocer distintos pasos comprendidos en el método científico.



### Observación

Es el punto de partida, se observa y recopila información sobre el problema a resolver o la inquietud a evacuar.

### Hipótesis

Es la respuesta que se supone a priori y será nuestra premisa para continuar trabajando.

### Experimentación

La explicación elaborada (hipótesis) es puesta a prueba y en función de los resultados obtenidos su veracidad es aceptada o descartada.

### Teoría

Luego de experimentar llegamos a una nueva respuesta, puede ser igual o distinta a la primera contestación dada a nuestro problema. La diferencia entre teoría e hipótesis, es que llegamos a la teoría luego de una demostración que en repetidas oportunidades ha arrojado los mismos resultados y por lo tanto se toma como una explicación válida y verificable.

### Conclusiones

Las conclusiones obtenidas con el método científico no son verdades absolutas y mediante el mismo método una teoría puede ser tomada como hipótesis por otro científico, el que luego de realizar el procedimiento puede obtener otros resultados obteniendo así una nueva teoría.



## Laboratorios

Una de las herramientas con las que cuenta INIA para llevar adelante este proceso de generación de conocimiento son los laboratorios. Allí se trabaja en espacios con condiciones ambientales controladas, los procedimientos se llevan adelante mediante técnicas metódicas que requieren una atención minuciosa. Para ello se emplea equipamiento e instrumentos que ayudan a realizar las prácticas necesarias para obtener la información requerida por parte de los Programas Nacionales de Investigación.

Se aplican metodologías sistematizadas que permiten obtener un conocimiento válido de forma objetiva. Las normas y procedimientos de trabajo establecidos aseguran que los experimentos puedan ser repetibles tantas veces como sea necesario permitiendo así la verificación de los resultados.

De acuerdo a las etapas del método científico, el trabajo efectuado es objetivo, riguroso y metódico en el estudio y análisis de los elementos que ingresan a los laboratorios. Los resultados obtenidos permiten asegurar la validez o no de las hipótesis en el proceso de investigación desarrollado en INIA.

A continuación se sintetizan líneas de trabajo llevadas adelante en algunos de los laboratorios con los que cuenta el instituto.





El suelo es la capa superficial de la tierra, biológicamente activa, que constituye el medio en el cual crecen las plantas. En él coexisten tres fases: la sólida, la líquida compuesta por la solución del suelo, y la gaseosa (oxígeno, anhídrido carbónico y otros gases). La fase sólida está constituida por minerales y la materia orgánica (humus). La fracción mineral es el componente más abundante del suelo, está formada por partículas que varían de tamaño agrupándose en tres fracciones: arena, limo y arcilla. El humus es materia orgánica proveniente de restos animales y vegetales, que ha sido convertida por los microorganismos a un estado de relativa resistencia a la descomposición. Es muy importante para la fertilidad, aportando nutrientes, además mejora la condición física del suelo mejorando su capacidad de retener agua, la porosidad y la resistencia a la erosión. Los poros existentes en el suelo son ocupados por la solución del suelo (fase líquida) y por el aire (fase gaseosa). En general los poros más grandes están llenos de aire, necesario para la respiración de raíces y microorganismos y los más pequeños almacenan agua con sustancias minerales necesarias para la nutrición de las plantas.

Debido a su lenta regeneración y a su rol fundamental en la producción de alimentos, el suelo se considera un recurso natural no renovable, que debe ser protegido de los procesos de erosión asociados al uso agrícola o ganadero intensivo.

Las plantas tienen requerimientos nutricionales bien definidos, existiendo trece nutrientes esenciales para su crecimiento. Si el suelo no los suministra en cantidad suficiente no podrán tener un desarrollo adecuado. Para obtener una buena productividad deben identificarse los nutrientes que puedan ser limitantes y corregir esa deficiencia. En este sentido es fundamental la función del laboratorio, que permite determinar la disponibilidad de nutrientes en el suelo y estado nutricional de las plantas, con lo que se pueden tomar las decisiones de fertilización para corregir posibles limitantes. El ajuste de la fertilización minimiza además el riesgo ambiental provocado por el uso excesivo de nutrientes. Los análisis que se realizan en el laboratorio permiten además hacer seguimientos de la calidad química, física y biológica de los suelos, aportando información sobre su capacidad de uso.



## Mejoramiento genético y semillas

INIA cuenta con programas de mejoramiento genético en varios rubros (trigo, arroz, cebada, forrajeras, hortalizas, frutales, forestales, etc.). Estos programas buscan obtener nuevos cultivares que posean características superiores a los actuales en varios aspectos: más productivos, más resistentes a las principales enfermedades, con mayor calidad. Para lograr este objetivo se realizan introducciones de material genético desde diferentes regiones y se hacen cruzamientos y selección, en un proceso que dura varios años y que culmina con la obtención de un nuevo cultivar. Posteriormente se inicia el proceso de multiplicación de las semillas de los nuevos cultivares con el fin de que lleguen rápidamente al productor, manteniendo las características principales por las que fueron seleccionados.

Los objetivos de los laboratorios de semillas de INIA son: asegurar la excelencia de la calidad de las semillas producidas en la institución, investigar y brindar asesoramiento y formación en esta temática.

Algunos de los atributos de calidad de las semillas que son evaluados en el laboratorio son los siguientes:

- Pureza: permite conocer el porcentaje de semilla pura de un lote, así como el resto de los elementos que existan en el mismo (malezas y materia inerte).
- Germinación: determina el potencial de desarrollo de plántulas normales de un lote de semillas, en condiciones favorables de crecimiento.
- Vigor: informa sobre el potencial de implantación o de almacenaje de un lote en situaciones de estrés que se intenta reflejar en el test de vigor utilizado (alta humedad y temperatura, test de frío, etc).
- Sanidad: indica la presencia y proporción en las semillas de organismos causantes de enfermedades.

### Germinador

Existen normas internacionales definidas para cada especie que son las que utilizan los laboratorios de semillas para realizar los test de germinación y que establecen los valores de temperatura, luz sustrato a utilizar y otros elementos que permiten comparar los resultados entre diferentes laboratorios. Como guía general y para la mayoría de las especies que se manejan en Uruguay la temperatura debe ser entre 20 y 25 °C; con luz y no debe existir agua "libre" en el sustrato utilizado para colocar la semilla.



Las plagas y enfermedades afectan el desarrollo de los cultivos disminuyendo su productividad. Para que aparezcan ataques de plagas o enfermedades en los cultivos deben darse ciertas condiciones predisponentes, como por ejemplo determinados niveles de humedad y temperatura. Una vez que se detectan estas situaciones es importante la identificación de la plaga o enfermedad y el nivel de daño para definir las medidas a tomar. La forma convencional de tratamiento es a través del uso del control químico usando productos que controlen el problema cuando se llega a determinado nivel de daño. Es importante calibrar el momento, la dosis y el método de aplicación para tener el mejor efecto con las menores consecuencias negativas sobre el ambiente.

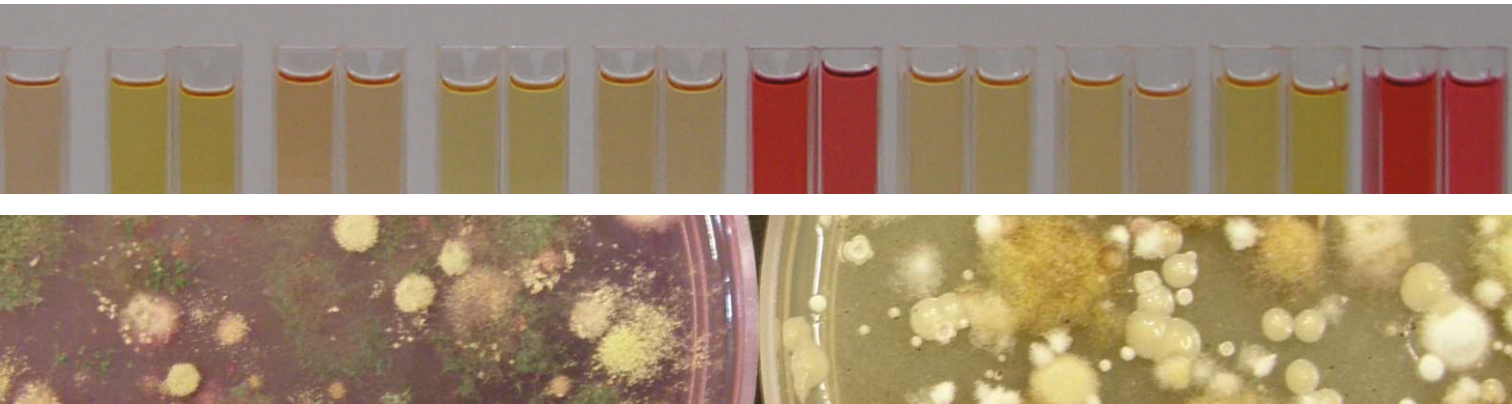
Desde INIA se ha impulsado lo que se denomina control integrado de plagas y enfermedades que consiste en ajustar técnicas para el seguimiento de los cultivos, sistemas de pronóstico y el empleo de métodos alternativos de control, tales como el control biológico o el uso de cultivares con tolerancia.

Mediante este enfoque, la elección de los métodos de control a usar debe sustentarse en un conocimiento profundo sobre:

-Cultivo: su estado de desarrollo y sus niveles de resistencia y tolerancia.

-Plaga o enfermedad: su ciclo de vida, los daños que causa, sus hábitos o preferencias y su nivel de vulnerabilidad.

De esta forma se hace un uso más racional de las aplicaciones de productos agroquímicos, privilegiando un enfoque preventivo. Con esto se logra disminuir el impacto que el uso de productos tiene sobre el ambiente, además de mejorar el control para lograr una mayor seguridad alimentaria.



## Calidad de productos

La calidad de los productos alimenticios influye cada vez más en la decisión de compra en los mercados internacionales. Este es un concepto que también se ha fortalecido en el público uruguayo. A partir de estas señales, hace ya varios años que INIA ha implementado laboratorios que monitorean la calidad de los productos obtenidos y su vínculo con los diversos sistemas productivos.

En ellos se hace la evaluación de la calidad industrial, organoléptica y nutricional de distintos productos: carne, leche, cereales, frutas, verduras. Con esta información se pueden establecer sugerencias sobre criterios de manejo que contribuyan a mejorar la calidad del producto final y por lo tanto la competitividad de los distintos sistemas.

El objetivo es promover el enfoque de cadenas de producción y para lograrlo se aportan datos objetivos que permiten caracterizar los distintos atributos: alimentos sanos, nutritivos, más apetecibles, inocuos. En ese sentido, desde INIA se han realizado estudios comparativos de nuestros productos y de los sistemas de producción a partir de los cuales son obtenidos, con productos europeos. Mediante esta estrategia se ha venido consolidando con más fuerza la trascendencia de aportar desde la investigación elementos técnico-científicos que permitan destacar la calidad de los productos de nuestro país, en el mercado internacional.

## Biotecnología

Es una actividad basada en el conocimiento multidisciplinario que emplea recursos biológicos para obtener productos, acelerar procesos y brindar alternativas productivas. INIA cuenta con laboratorios de biotecnología en los que se trabaja fundamentalmente con materiales vegetales, animales y microbiológicos.

Sus principales aplicaciones son:

**Vegetal:** Eliminación de enfermedades para aumentar el rendimiento de los cultivos y salvar variedades en peligro de extinción. Identificación y utilización de marcadores moleculares para seleccionar individuos superiores como parte del proceso de mejoramiento genético.

**Animal:** Diagnóstico de enfermedades y empleo de herramientas aplicadas al mejoramiento ganadero.

**Microbiológico:** Generación de alternativas de control de enfermedades y plagas amigables con el medio ambiente.