



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

El rol de la Agricultura de Precisión en la trazabilidad de los agroalimentos

En el proceso productivo agropecuario, como en otros ámbitos de la industria y del comercio, el consumidor final demanda las características que deben tener los productos.

El consumidor, que puede situarse en el país o en el extranjero como pasa en muchos casos, exige de manera contundente y persistente su derecho a conocer absolutamente el producto que adquiere para consumir, su procedencia, el procesamiento que ha tenido, a qué lote corresponde, la fecha de fabricación o envasado, su código de identificación, entre otros datos.

Ya es habitual que se coloque una identificación completa a los productos porque los consumidores demandan cada vez más y mejor información sobre las frutas, verduras y otros productos frescos y elaborados. Esa información es muy importante, porque cualquier error puede poner en riesgo la salud de las personas y dañar la reputación de las empresas comercializadoras e intermediarios que participen del comercio.

La seguridad del consumidor es un tema cada vez más crítico, en consecuencia, se han incrementado las exigencias de los productos agrícolas, de modo que tengan altos niveles de calidad y sean producidos en condiciones ecológicamente responsables. Estas exigencias no sólo han sido requeridas por los consumidores finales, sino además por distribuidores de mercaderías, supermercados, entre otros. Frente a esta realidad, las empresas agroindustriales deben garantizar la trazabilidad de sus productos, es decir, tener registro y control de los procesos, desde la procedencia de las materias primas con las que se elaboran sus productos hasta el producto final en la góndola. De este modo, aumenta la seguridad sanitaria y disminuyen los costos por pérdidas.

¿Qué es la trazabilidad?

Según especialistas, la trazabilidad “es un proceso en el cual se registra toda la información correspondiente a los elementos involucrados en el historial de un producto, desde el comienzo hasta el final de la cadena de comercialización”. Se define también trazabilidad como “aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer la historia, ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de herramientas determinadas”.

En resumen, la Trazabilidad es *“la capacidad de seguir un producto a lo largo de la cadena de suministros, desde su origen hasta su estado final como artículo de consumo”*. Es decir, que involucra información referente a qué proveedor se le ha comprado cada una de esas materias primas con las que el producto ha sido elaborado, cuáles fueron las variables de proceso y responsables de elaborar el producto y finalmente, el detalle de los clientes a los que se le ha enviado cada lote de producto que se haya elaborado en una empresa.

Las herramientas de Agricultura de Precisión no son ajenas al proceso de trazabilidad de la materia prima, ya que permiten registrar datos georreferenciados de todas las actividades que se realizan en la producción como la siembra, pulverización, cosecha, entre otras. Esa información obtenida después se relaciona directamente con los antecedentes del producto y se confecciona un historial

del producto que contiene datos registrados en las distintas etapas del proceso productivo. Ese historial incluye datos como: fechas y horas de los procesos, ubicación geográfica, tratamientos aplicados a las materias primas, volumen de aplicación (herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, semilla, enmiendas, etc.), personal que manipula el producto en cada eslabón productivo, el tipo de producto y la variedad, entre otros datos.

La trazabilidad de los productos está concebida como un estilo de trabajo, que requiere el compromiso de los integrantes del sistema para poner a disposición información confiable que permita cumplir con el objetivo de convertirse en una herramienta útil para la toma de decisiones. Este tipo de herramientas en poco tiempo van a ser las que nos permitan competir en mercados agroalimentarios exigentes, como el europeo, entre otros.

Trazabilidad en la siembra

El monitoreo o control de la siembra es clave para minimizar las fallas en la implantación de cultivos. La inversión en equipamiento se amortiza rápidamente por los beneficios económicos que esta tecnología brinda minimizando pérdidas y costos.

Además, los monitores de siembra, sean para dosis variable o no, a través de los diferentes menús de pantalla brindan la posibilidad de ingresar datos como nombre del lote, nombre del productor, localidad, variedad a sembrar, fecha, entre otros datos. Esta herramienta garantiza la identificación de la procedencia de la materia prima (granos) que será destinada a producir diferentes productos alimenticios.

Sumado a ello, la tecnología permite determinar con gran precisión, a través de sensores, la densidad de semilla y la dosis de fertilización que se esté aplicando en el lote. Al acompañarlo con un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) también se puede registrar la información de cada lugar del lote, lo que permite elaborar un mapa de siembra o aplicación (Figura 1). En cierta forma, este proceso certifica la calidad con la que se logrará la materia prima si el ambiente no lo modifica en su ciclo.

Con esta tecnología se garantiza la información inicial del proceso de generación de la materia prima, es decir, el origen de la cadena de trazabilidad del producto. Es por ello que se considera de vital importancia el registro de la siembra de granos.

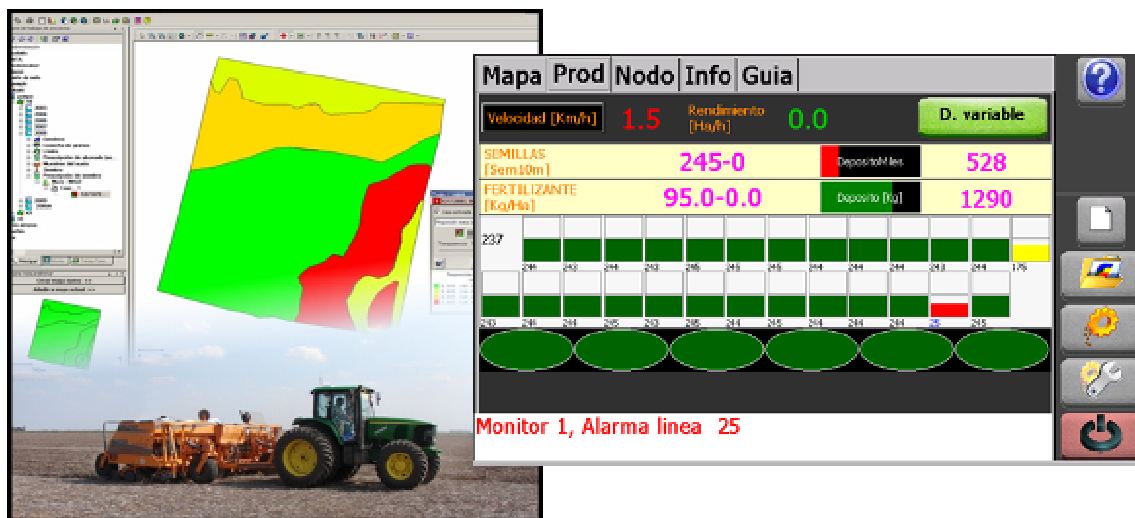


Figura 1: Mapa de aplicación o prescripción y registro observado en tiempo real a través del monitor de siembra.

Trazabilidad en la pulverización

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) creó el sistema de trazabilidad de productos fitosanitarios y veterinarios, para un seguimiento de la elaboración, producción, comercialización y uso de agroquímicos.

El Sistema de Trazabilidad de Productos Fitosanitarios y Veterinarios "consiste en identificar, con códigos unívocos, cada unidad de los productos trazados", que se pondrán a disposición de toda la cadena de comercialización en la base de datos a la que se puede acceder desde el sitio del SENASA.

A partir de esta normativa, los productos agroquímicos deberán consignar, en un soporte inviolable, el código de identificación global, el número de lote, número de serie, fecha de elaboración y fecha de vencimiento. De esta forma se evita la adulteración de productos o la introducción al mercado de productos robados, elevando el nivel de calidad y seguridad de la industria para posicionarse a niveles internacionales de vigilancia sanitaria (Fuente: www.senasa.gov.ar).

Desde el punto de vista de la inocuidad del producto, es de interés controlar y registrar la cantidad y volumen de fitosanitarios aplicados a la materia prima para lograr un producto final libre de tóxicos químicos. Esto es aún más importante cuando se trata de verduras frescas, frutas u algún otro alimento de consumo directo, siendo diferente con los cultivos de grano que formarán parte de materia prima en productos de nutrición para consumo humano.

Las computadoras de aplicación que se utilizan en las pulverizadoras tienden a dar registro de la aplicación que se realiza en los cultivos y barbechos. A partir de esta herramienta se puede tener una trazabilidad fitosanitaria del cultivo y el lote, donde quedara registrado y certificado el momento, lugar de aplicación, el producto que se utilizó y la dosis aplicada. Además en poco tiempo se podrá contar con el registro de las condiciones ambientales en las cuales se aplica dicho producto (Figura 2).

Las diferentes computadoras cuentan en la mayoría de los casos con GPS, que posibilita tener el registro de la aplicación en forma de mapa georreferenciado, esta tecnología permite tener una trazabilidad fitosanitaria del proceso de producción de granos que será destinado a consumo humano o diferentes cadenas.



Figura 2: Información observada en la pantalla de un monitor de pulverización.

Trazabilidad en la cosecha

Las diferentes computadoras de cosecha generan mapas de rendimiento en tiempo real. Las mismas informan el rendimiento y la humedad del grano, superficie cosechada, kilogramos por lote, promedios, velocidad de avance, entre otros datos, que acoplados a un GPS son georreferenciados y almacenados en una tarjeta de memoria. Esta información es trascendental para tener un seguimiento del lugar de procedencia de los granos que pasarán a ser procesados para diferentes usos (Figura 3).



Figura 3: Monitores de rendimiento con información en pantalla utilizada por el operario y que luego quedará georreferenciada en el mapa de rendimiento.

Relación entre calidad de grano y trazabilidad

Es importante tener presente que el contenido de proteína en el grano es altamente influenciado por la fertilización nitrogenada, la cual debe realizarse en dosis recomendadas teniendo en cuenta los diferentes ambientes dentro de un lote. Trabajos realizados por Ferraris (2009), indican que cuando el nivel de rendimiento es muy alto o muy bajo es necesario intervenir con una refertilización para modificar el contenido proteico del grano y obtener un producto de calidad dentro de las normas de comercialización.

Desde el año 2006, el equipo de técnicos del Proyecto Agricultura de Precisión del INTA viene realizando pruebas con el monitor de calidad "Zeltex" Accu Harvest®, logrando resultados alentadores en cultivos de cebada, trigo y soja. En la zona de Tandil, provincia de Buenos Aires, se evaluaron experimentos en franjas con diferente fertilización en cebada, donde se observó una correlación positiva entre la fertilización nitrogenada y el nivel proteico del grano. Sobre el mismo cultivo, en la zona de Pampayasta, provincia de Córdoba, bajo una fertilización uniforme se pudo apreciar una respuesta inversamente proporcional entre el rendimiento y el contenido de proteína.

También en soja bajo riego, se observó una relación directamente proporcional entre el rendimiento y el contenido de aceite y una respuesta inversa en el porcentaje de proteína.

En el área del partido de Tres Arroyos, la presencia de tosca tiene una influencia importante en el perfil del suelo, por lo cual resulta relevante analizar las relaciones entre las variables de rendimiento y proteína en el cultivo de cebada cervecera, en función de la profundidad de la tosca. Análisis anteriores, mostraron una alta correlación entre el rendimiento alcanzado por el cultivo y la calidad del grano, observándose que en los lugares donde el rendimiento fue alto, el contenido de proteína del grano decreció de manera inversamente proporcional.

Este sensor ya probado en nuestro país, brinda un aporte importantísimo a la trazabilidad de diferentes granos indicando la calidad que pueden presentar los mismos en cuanto a proteína y aceite, dependiendo del cereal que estemos tratando.

En este tipo de ambientes con zonas claramente diferenciadas se podría programar la fertilización para optimizar la calidad del grano a cosechar y resultaría posible segregar el grano producido por sub-zonas en función de su calidad (Figura 4).

De la misma manera y en el caso supuesto que un ambiente expresara niveles superiores o inferiores a los exigidos en los estándares de comercialización, la disponibilidad de equipamiento para la determinación del contenido de proteína permitiría segregar en tiempo real el grano de mejor calidad para obtener un beneficio adicional del mismo y no disminuir su valor en la comercialización del cereal considerándolo un lote uniforme (Figura 5).

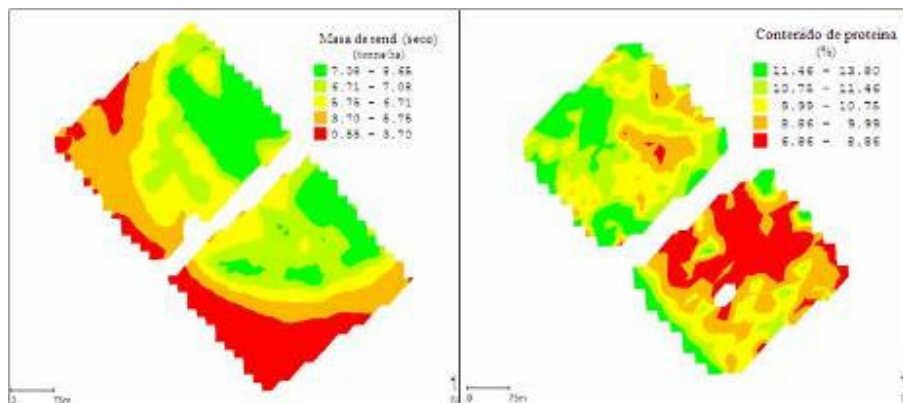


Figura 4: Mapa de rendimiento y proteína de un trigo conducido bajo riego en la EEA INTA Manfredi, provincia de Córdoba.



Figura 5: Sensor de calidad de grano ubicado en la noria de la cosechadora y monitor visualizador y registrador de datos.

Conclusión

La trazabilidad es una herramienta útil y necesaria en la cadena agroalimentaria, dado que permite garantizar la protección de los consumidores y detectar fallas en la seguridad alimentaria. Además, facilita a los operadores el control de procesos y gestión interna, contribuye a la certificación o acreditación de productos, a la localización rápida de partidas con problemas y a la toma de decisiones a tiempo y certeras.

A los consumidores, la existencia de estos mecanismos de control les brinda transparencia y confianza. En definitiva, facilita la delimitación de responsabilidades de los sujetos que intervienen en cada etapa de producción, transformación y distribución de un alimento y su identificación.

En base a lo observado, las herramientas que brinda la Agricultura de Precisión permiten garantizar y, en cierta manera, certificar mediante el registro el control en la producción primaria. De este modo, se podría identificar la procedencia de los granos y diferenciar su calidad y valores a partir de su trazabilidad de procesos.

Fernando Scaramuzza, Andrés Méndez, Diego Villarroel, Juan Pablo Vélez, Mario Bragachini (INTA EEA Manfredi) y Cecilia Accoroni (INTA AER Totoras).

Módulo de Tecnologías de Agricultura de Precisión

Contacto:

INTA EEA Manfredi

Ruta 9, km 636 (5988) Manfredi. Pcia. de Córdoba.

Tel: 03572 - 493039 / 53 / 58

E-mail: precop@inta.gov.ar

Web: www.agriculturadeprecision.org - www.inta.gob.ar