

Siembra directa de calidad

Efectos en el desarrollo sustentable del Uruguay

Ing. Agr. Julio Perrachon

Plan Agropecuario

La agricultura a nivel nacional y regional es uno de los rubros que más ha crecido en superficie y en capital invertido en los últimos años. Algunos economistas estiman que esta situación se mantendrá por algunos años más, llegando a duplicar la superficie actual de área sembrada por cultivos. La siembra directa de calidad tiene un papel esencial que cumplir en este nuevo escenario. El desafío de las instituciones de investigación, extensión, capacitación y los productores, es lograr que esta tecnología sea bien utilizada, con el objetivo de alcanzar una agricultura sustentable desde el punto de vista social, económico y ambiental. El país y las próximas generaciones se merecen este esfuerzo.



Historia de la agricultura en Uruguay

El Uruguay se encuentra ubicado en zona subtropical, en el área de influencia de anticiclones permanente del Atlántico y del Pacífico, lo que caracteriza la gran variabilidad del estado del tiempo atmosférico. El valor anual promedio de precipitaciones es de 1.200 milímetros, aunque son de extrema irregularidad y variables entre años. Las ocurrencias de déficit de agua son importantes, los cuales se desarrollaron durante los años 1916/17, 1942/43, 1964/65, 1988/89, 1999/2000, 2006/07 y la reciente seca del 2008/09. El otro extremo son las altas precipitaciones, donde en diferentes estaciones del año, cuando llueve, se dan picos de máxima tanto

en cantidad como en intensidad.

La agricultura en el Uruguay se origina a partir de las corrientes migratorias, de origen fundamentalmente español e italiano. Estos primeros agricultores incorporan el uso del arado a sus prácticas de laboreo y el monocultivo extenuante de trigo y maíz. Esto llevó al rápido deterioro de la productividad de la mayoría de los suelos más cercanos a Montevideo; a partir de la segunda mitad del siglo XIX obligó a los agricultores a trasladarse hacia mejores suelos del litoral – oeste. La expansión agrícola de los años cincuenta, al amparo de la política de sustitución de importaciones y precio sostén con intervención del gobierno, hizo que llegaran a sembrarse 750.000 hectárea en la zafra 1956/58

Foto: Plan Agropecuario



(Pages 1978). Este gran desarrollo agrícola provocó una degradación generalizada de las mejores tierras del país. Interesado por el tema, el Ing. Agr. José Lavalleja Castro, comenzó en 1963 en la Estación Experimental La Estanzuela a adaptar un sistema mixto de producción con rotaciones de pasturas y cultivos de grano; este ensayo de rotaciones único en la región continúa hasta nuestros días.

En la década de los ochenta comienza la sustitución del arado por la labranza vertical y se prioriza por parte del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca la conservación del suelo, con el Decreto-Ley N° 15.239 del año 1981. La norma declara de interés nacional la promoción y la regulación de la conservación de los suelos y de

las aguas superficiales. La finalidad es evitar la erosión y degradación del suelo o lograr su recuperación, otorgándose la posibilidad de prohibir ciertos cultivos o prácticas de manejo en diferentes clases de suelo o en zonas del país. A partir del decreto – ley anterior, recién para los años 90 se comienza tímidamente con una campaña de sensibilización.

A partir de 1989 comenzó lentamente la difusión e incorporación de la siembra directa. En la década de los noventa ocurren muchos cambios en la actividad agrícola y su agroindustria, en los aspectos estructurales, con la concentración de la tenencia de la tierra, menos productores tienen mayor superficie; aumento de la producción y productividad; consolidación del sistema mixto agrícola – ganadero; crecimiento de las exportaciones y la transformación de la comercialización de productos con la incorporación del manejo a granel y la capacidad portuaria. Desde 1999 al 2002, ocurren hechos que marcan la economía del país, como ser la devaluación brasileña y la pérdida de competitividad, la caída de los precios de los granos, adversidad climática, problemas sanitarios en los cultivos de invierno, sanidad vacuna (aftosa), y la mayor crisis económica de las últimas décadas.

A nivel agropecuario esta situación se revierte a fines del 2002, ayudados por la devaluación, mejora de la competitividad y aumento en los precios internacionales. Comienzan a recuperarse los mercados externos, se arbitran soluciones para la gran mayoría de los problemas de endeudamiento y hacia el 2003 se inicia un incremento sostenido de inversiones argentinas; estas seña-



Foto: Plan Agropecuario

les determinaron un crecimiento y cambios en el tipo de empresas en el área agrícola, que continúa hasta la actualidad.

Esta fase de crecimiento agrícola incorpora características diferentes a las del pasado. La presencia del cultivo de soja, adopción acelerada de nuevas tecnologías como ser la siembra directa, el uso de organismos modificados genéticamente (OGM) para los cultivos de maíz y soja y la aparición de un nuevo tipo de agricultor (extranjeros, "nuevos productores" uruguayos y grandes empresas regionales). Se elimina en la mayoría de los casos el financiamiento bancario para ser sustituido por otras formas o por capital propio y surge una nueva modalidad de comercialización (venta a futuro de los granos).

Además de los buenos precios de los granos, existen algunos aspectos estructurales como la tenencia de la tierra (arrendatarios), y el grupo de productores que promueven la práctica de sistemas agrícolas continuos en siembra directa, cuya sustentabilidad productiva y ambiental en el mediano y largo plazo se ve muy comprometida. La ausencia de las pasturas en la rotación hará necesario la incorpo-

ración de fertilizantes nitrogenados cada año, por la falta de las pasturas con leguminosas.

A partir de la nueva realidad agropecuaria y la inquietud de algunas organizaciones sobre la conservación de suelo, el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca desde el año 2008 retoma con fuerza la fiscalización – relevamiento- extensión de buenas prácticas agrícolas, logrando un mayor apoyo político y financiero. Además se están considerando modificaciones al decreto – ley, como ser: la mayor responsabilidad de los arrendadores, elevar el monto de las multas, entre otros (por mayor información www.mgap.gub.uy/renare).

El área agrícola continúa en un proceso de expansión, desde principio del año 2000, logrando en la zafra verano 06/07, la suma de 506.500 has sembradas bajo cultivo de verano (MGAP – DIEA, 2007) y 621.000 has de cultivos de invierno zafra 08/09 (MGAP – DIEA Encuesta Agrícola "Primavera 2008").

Es importante rescatar el desafío de la siembra directa al convertirse en la tecnología de producción dominante de la agricultura del país y parte de la región.

Desarrollo de la tecnología "siembra directa"

La siembra directa es **una tecnología que se basa** en colocar la semilla en contacto con la tierra, sin movimiento de suelo, **que incluye dos aspectos claves a tener en cuenta:** la ausencia de plantas vivas durante el periodo de preparación de la cama de siembra (barbecho) y la presencia de rastrojo muerto en superficie, **buscando** cubrir más del 80% del suelo. **Los nombres más usados para definir al rastrojo muerto son: "poncho", "guardachuvas", "mulch", "colchón", "alfombra", "broza" y/o "mantillo", según la zona o el país en el que se realiza esta actividad.**

Expresiones realizadas por el Sr. Miguel Carballedo (presidente de AUSID), de que es necesario entender que el suelo debe permanecer continuamente cubierto por residuos de cultivos comerciales o coberturas verdes protectoras, residuos que deben permanecer no disturbados en el suelo antes y después de la siembra (rastrojo anclado), tratando de mantener siempre raíces vivas y plantas en crecimiento. Si esto no se cumple, **NO es siembra directa de calidad;** es solo sembrar directamente. Casi todos los beneficios de la siembra directa vienen por la cobertura permanente del suelo y muy pocos por la no labranza del mismo.

Los orígenes de la siembra directa se remontan a principios de los años 30 en EEUU. Un ejemplo de esto es el testimonio de Duely, 1939 (citado por Molina, 1981 en su libro "Hacia una nueva agricultura"), donde decía que para evitar el escurrimiento del agua, la mejor práctica agrícola es dejar el suelo cubierto de residuos vegetales. Otros trabajos citados por este autor, describen que ya en esa época se habla de un nuevo método de cultivar la tierra que sería especialmente eficaz, definido como "cultivo bajo cubierta" o "stubble mulching"; "cultivos sin arar" o "xero tillage". Pero recién en 1974, en el X Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo de Moscú, se subraya la importancia de la cobertura superficial del suelo. En esos años comienzan a

desarrollarse algún ensayo de siembra directa en Argentina y en Brasil.

Pero, para lograr realmente un crecimiento en la adopción de esta tecnología en la región, se debe esperar hasta la década de los ochenta. En América del Sur, Brasil es el país que cuenta con más tradición, con más de 30 años de experimentación en productores grandes y familiares.

En Uruguay los primeros trabajos fueron realizados por los Ings. Agrs. Nelson Oudry en el años 1977 y José Lavalleja Castro en La Estanzuela a mediados de los años 70 (según Ing. Agr. F. García Préchac). A partir de la liberación de la patente del Round-up en 1989 y la entrada al país de maquinaria para labranza cero desde Brasil, se genera la mayor difusión e incorporación de la nueva tecnología. En 1991, se crea la Asociación Uruguaya Pro Siembra Directa (AUSID) fundada por un grupo visionario de productores y técnicos del departamento de Soriano, preocupados por los efectos de la erosión. Esta fundación significó realmente el inicio de una etapa de difusión y experimentación en el país

sobre el tema, a la que se sumaron posteriormente otras instituciones de investigación y difusión. .

Según datos recabados por la Confederación de Asociaciones Americanas Para una Agricultura Sustentable por el Sr. Miguel Carballal (com. pers.); en los países del MERCOSUR la siembra directa se aplica en más de un 65% del área agrícola cultivada, mientras que este porcentaje en Canadá es de un 46% y en los Estados Unidos de un 23%.

En Uruguay, el área bajo siembra directa es del 85% para cultivos de verano zafra 2006/07 (MGAP – DIEA, 2007); el 87% del área para cultivos de invierno (MGAP – DIEA, 2008) y en los últimos cinco años en los predios lecheros se ha observado un incremento de la siembra directa en un 48% (Siri-Prieto y otros 2006 – INIA Serie FPTA 16).

Efecto de la siembra directa en el Desarrollo Sustentable

El desafío de todos los actores públicos y privados, es lograr una producción agropecuaria sustentable desde el punto de vista ambiental, social y eco-

nómico. Esto involucra aspectos tan importantes como las variables ambientales: erosión, pérdida de materia orgánica, disminución de la fertilidad, desertificación, disminución de biodiversidad y también efectos sociales, como el despoblamiento del medio rural, pobreza rural, falta de oportunidades de empleo y efectos en la salud humana por el mal uso de agroquímicos. Sin descuidar los económicos, que son en parte necesarios para favorecer el desarrollo de los anteriores.

Teniendo en cuenta este marco, analizaremos cómo la siembra directa afecta a cada una de las tres dimensiones: ambiental, social y económica.

Ambiental

El principal beneficio directo de la siembra directa de calidad, es lograr la conservación del recurso suelo, llegando a niveles de erosión semejantes al campo natural. Estamos en presencia de una tecnología más conservacionista que la labranza convencional. La reducción de la erosión y la disminución de la degradación del suelo es debido a la cobertura del sue-

lo por residuos muertos, destacado por el Ing. J. Molina en su libro *Hacia una nueva agricultura* (1981), donde dice que “el principal responsable de la erosión de los suelos, en un 95%, es el impacto de la gota de lluvia al golpear el suelo y apenas un 5% es debido al agua que se escurre”.

En Uruguay esto es agravado, por eventos de altas precipitaciones en corto periodo de tiempo, topografía con largas pendientes y tipo de suelo. Según datos de trabajos realizados por Ing. Agr. F. García Préchac, con laboreo convencional se pierden alrededor de 20 toneladas de tierra por hectárea por año (TT/ha/año), en cambio en cero laboreo las pérdidas se reducen a menos de 5 TT/ha/año. Estos niveles se asemejan a lo que ocurre en el campo natural bien manejado.

La materia orgánica es uno de los indicadores más importantes que determinan la fertilidad del suelo. La labranza convencional degrada la materia orgánica y provoca emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. La siembra directa por el contrario, si es bien realizada, grandes cantidades de biomasa es adicionada al sistema y resulta en secuestro de carbono atmosférico, logrando incrementar el nivel de carbono en el suelo y disminuir su liberación a la atmósfera, contribuyendo en parte a la disminución del efecto invernadero.

El balance puede ser positivo o negativo, según sea la cobertura y la rotación de cultivos. El monocultivo de soja, o incluso la secuencia soja-trigo/soja-trigo (doble monocultivo), presentan balance de carbono negativo, lo que resulta en una disminución de la materia orgánica del suelo.

Con buena cobertura, además se logra mantener una mayor cantidad de agua y por más tiempo en el perfil del suelo. Esto es clave para lograr buenos resultados en los cultivos de verano, teniendo en cuenta lo cambiante del clima, con secuencias muy frecuentes de sequías severas. La cobertura es un seguro cuando falta el agua en los cultivos.

Vemos con gran preocupación, la



confusión que existe en muchos casos entre siembra directa de calidad y con lo que observamos en la realidad agropecuaria de nuestro país, debido a que en muchas condiciones solo pasan la sembradora directa y no realizan siembra directa; por este motivo se siguen observando problemas de erosión. Este error, se ve más acentuado, en estos dos últimos años, donde se ve un aumento en la elaboración de fardos a partir del rastrojo de cultivos de invierno (trigo y cebada) y de verano, fundamentalmente sorgo granífero, pero también hay casos de rastrojo de soja y maíz. Me parece importante recordar un comentario de un productor, donde expresaba que “el último pastoreo es para el campo” y como lo expresa el Sr. Carlos Crovetto “hay que alimentar al suelo...”; “...los rastrojos enriquecen el suelo año a año” (2002).

Por este motivo, es necesario además de hacer siembra directa, realizar otras acciones, para evitar la pérdida

de suelo, como por ejemplo, pasaje de maquinaria y siembra en contra de la pendiente, evitar huellas con maquinas pesadas, no transitar con maquinaria en suelos muy húmedo. Una herramienta muy buena es el uso de terrazas para evacuar el agua de las chacras.

Fundamentalmente el herbicida usado en siembra directa es el glifosato, donde en predios lecheros se aplican 8 litros por hectárea de glifosato por cultivo o verdeo (Siri-Prieto y otros 2006 – INIA Serie FPTA 16). En ese mismo trabajo se rescata que el total de los productores lecheros consultados que han adoptado la siembra directa en forma sistémica no ven como problema la contaminación por agroquímicos.

Este tema, en donde en algunos casos se observa el uso del glifosato en forma abusiva, provoca una gran interrogante con lo que pueda suceder en el futuro, surgiendo una “luz amarilla” sobre los efectos en los recursos naturales.



Foto: Plan Agropecuario

sencia de rastrojo muerto de un año a otro. Es posible solucionarlo por medio de rotaciones de cultivos alternando especies de diferentes familias y no regresando por dos o tres años dependiendo del cultivo y la enfermedad. La utilización de microorganismos puede ser una alternativa, en la prevención de las enfermedades de las plantas por medio del control biológico.

Los requisitos para obtener una agricultura sustentable desde el punto de vista ambiental son: no quemar rastrojo; usar la cero labranza; rotación de cultivos que aporten alto volumen de forraje (maíz, sorgo granífero) alternando con praderas de leguminosas; uso de abonos verdes que retornen al suelo la cantidad de materia orgánica consumida y permanecer el suelo cubierto mientras no crezca el próximo cultivo (rastrojo anclado); cobertura permanente del suelo; uso limitado de fertilizantes; diversificación y aumento de la biodiversidad e integración de ciclos biológicos y control natural de plagas y enfermedades.

Es importante aclarar que algunas actividades que están limitando o cuestionando el uso sustentable de los recursos naturales como ser: contaminación por agroquímicos (fertilizante nitrogenados, herbicidas, insecticidas, funguicidas); uso de transgénicos (soja); disminución de biodiversidad, monocultivo, no se debe a la siembra directa, sino a la intensificación agrícola.

Social

Según el Ing. Morrás, en su libro *La ciencia del suelo en Argentina: evolución y perspectiva* el suelo es considerado como "un bien social; el representa la base física, química, biológica de la vida humana; el suelo es un legado del pasado hacia las generaciones futuras".

Al respecto, es importante destacar que al conservar el recurso suelo, estamos cuidando uno de los recursos más importantes para que la familia rural o la empresa agropecuaria continúen trabajando en el medio rural con calidad de vida. Hay ejemplos en Uruguay, que cuando se agotaron los campos, las familias se tuvieron que desplazar a otra zona más productiva.

Debido a las características que posee esta tecnología (siembra directa), es muy adecuada para productores chicos o medianos, por necesitar un menor capital para la compra de equipos o la posibilidad de contratar el servicio de pulverización y/o siembra. En Brasil existen experiencias que permiten validar esta tecnología en pequeños productores de subsistencia con equipos a tracción animal, Uruguay debería seguir este camino, en virtud de que podría ser una solución para muchos pequeños productores.

La siembra directa disminuye la sedimentación de ríos, embalses y lagos. Uno de los grandes problemas en nuestro país lo constituye la Microcuenca de Santa Lucía, que es el principal reservorio de agua para el 40% de la población del país. Si se logra disminuir la erosión de esa cuenca se logrará mantener la calidad de agua, logrando una mejor calidad de vida.

Económica

El desarrollo económico no debería ser un fin en sí mismo, pero es importante lograr buenos resultados para favorecer los aspectos sociales y ambientales.

Con la siembra directa, se logra menor gastos de combustible por hectárea, reduciendo en 3,4 veces los litros de gasoil, en comparación con laboreo convencional (por más detalle dirigirse a la Revista Plan Agropecuario N° 101 año 2002).

Es posible realizar la misma superficie con un parque de maquinaria más reducido; sólo es necesario un tractor, pulverizadora y sembradora, eliminando todos los implementos para mover la tierra y los tractores con alta potencia (Hp). Esto trae un menor gasto de amortización, mantenimiento y reparación de maquinaria.

Si comparamos el tiempo necesario para la preparación de la cama de siembra, en el caso de la siembra directa es aproximadamente la mitad del tiempo que en convencional, esto es importante al momento de ser más eficiente en el uso del tiempo (Perrachon y Riani, 2002).

Actualmente se están verificando algunos problemas de resistencia de malezas al uso de glifosato. Según la Ing. Agr. A. Ríos (INIA Serie Actividad de difusión N° 365), el primer caso data de 1996 en Australia con *Lolium rigidum* y más reciente reportes de resistencia en Malasia, USA, Sudáfrica, Chile y Brasil. Esto es más grave al utilizar cultivos resistentes a glifosato (soja y maíz), donde implica una mayor presión de selección con la probabilidad de la aparición de malezas tolerantes a glifosato. Para el caso de Uruguay es probable que ocurra en el raigrás, por sus características y el uso abusivo de subdosis para tener raigrás "guacho" y aprovecharlo como comida o cobertura. Una forma de evitar este problema es a partir de aplicaciones a dosis adecuadas de producto, rotación de cultivos y mezclas de herbicidas.

En relación a las enfermedades, este es uno de los puntos débiles que posee esta tecnología, debido a la pre-



Foto: Plan Agropecuario

Reflexiones finales

La historia nos demuestra que las civilizaciones contemporáneas se han desarrollado sobre la producción de alimentos en base a la agricultura, provocando en la mayoría de los casos la degradación y empobrecimiento de los suelos, llevando a un deterioro de la sociedad.

El Uruguay no escapa a esta realidad. El gran desafío de todos los actores es lograr una producción agropecuaria sustentable, pensando en las generaciones venideras. Actualmente, la siembra directa es una tecnología más conservacionista que la agricultura convencional; es de esperar que en un futuro cercano el hombre descubra algo mejor.

El principal beneficio para la agricultura en base a esta tecnología, es la conservación del recurso suelo. Debemos ser conscientes que el suelo es un recurso natural no renovable a mediano plazo y se encuentra disponible en cantidades limitadas. Por lo que, sin suelo fértil no pueden existir plantas ni animales e inclusive el hombre. Por este motivo podemos decir que en suelos pobres, cultivos pobres y por lo tanto productores y familias pobres.

Esta tecnología es propicia para evitar que los pequeños productores tengan que emigrar a los cinturones

de las grandes ciudades, debido fundamentalmente a dos factores; el primero es que no degrada el suelo y el segundo es que permite incorporar una tecnología al alcance de este sector, debido a sus menores costos. Uruguay no se puede seguir dando el lujo de no poseer tecnología adecuada para productores medianos y chicos.

Es necesario diferenciar los efectos de la siembra directa y los provocados por el "subproducto" de la combinación de dos tecnologías asociadas en un sistema, como es el caso del monocultivo de soja tolerante al glifosato realizadas bajo siembra directa o el doble monocultivo soja-trigo / soja-trigo. Esta combinación es cuestionada por muchos actores sociales, debido a su impacto en la sustentabilidad, pero tampoco sería sustentable el monocultivo de soja con laboreo convencional; por tal motivo, se puede concluir que el problema es el monocultivo agrícola, no la siembra directa de calidad.

Una de las principales interrogantes, es conocer los efectos del glifosato y sus coadyuvantes a mediano y largo plazo en la vida del suelo (micro y macro), ríos y arroyos, en la fauna y la salud de la población actual y las venideras. Este tema actualmente no es preocupación de la mayoría de los productores rurales, pero la investi-

gación nacional sí debería hacer un esfuerzo con el fin de responder estas cuestiones básicas.

Solo con pasar la sembradora directa, no es suficiente, es necesario hacer una siembra directa de calidad, con el objetivo de conservar los recursos naturales (suelo, agua, etc.).

El desafío de la investigación, la difusión y los productores es incorporar la siembra directa de calidad a los sistemas de rotaciones de pasturas / cultivos, logrando sumar las contribuciones que ambas tecnologías poseen a la sustentabilidad, resaltando las ventajas de los sistemas agrícolas ganaderos (carne o lecheros), para nuestras condiciones ambientales y socio-económicas.

Una sociedad que reconoce sus problemas y estudia las soluciones, es la clave del éxito para lograr una producción agropecuaria sustentable. Por tanto es importante el aporte que las instituciones de capacitación y difusión pueden realizar para cumplir con este cometido.

"El suelo no es patrimonio del agricultor, tampoco es de la humanidad, es patrimonio universal, pertenece a todos los seres vivos que habitan sobre la faz de la Tierra"

Carlos Crovetto