

COOPERACION ENTRE LA INDUSTRIA E INSTITUCIONES DE INVESTIGACION

El caso del Convenio de vinculación tecnológica INTA/Apache SA

H. CETRANGOLO¹ y R. DELAFOSSE²

Recibido: 14/08/98

Aceptado: 01/12/98

INTRODUCCION

En este trabajo se presentará el acuerdo de asistencia que bajo el modelo de Convenio de Vinculación Tecnológica celebraron a inicios de la presente década el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la empresa fabricante de maquinaria agrícola Apache SA.

Este convenio permitió la colocación con éxito en el mercado de una intersebradora de pasturas diseñada por el Instituto de Ingeniería Rural del INTA.

El trabajo conjunto entre ambas instituciones no se circunscribió solamente a la adecuación comercial del citado diseño, sino que incluyó la promoción de la técnica de interseembra y la realización de ensayos y pruebas de experimentación adaptativa tendientes a difundir el uso de esta maquinaria.

El éxito comercial ha determinado que esta intersebradora ocupara en los últimos años el liderazgo de ventas en el renglón de maquinaria específica para la renovación y/o implantación de pasturas sin laboreo previo del suelo.

EL MERCADO ARGENTINO DE MAQUINARIA AGRICOLA

En la Argentina la mecanización del agro data de las primeras décadas del siglo y debido a las condiciones extensivas de la producción se detectan niveles de tractomecanización compatibles con los de los países con desarrollo agrícola similar al nuestro - lo que no implica en modo alguno que hayamos efectuado un aprovechamiento eficiente de dicho parque -.

Para las aproximadamente 27 millones de hectáreas mecanizadas bajo producción existe una disponibilidad energética actual de alrededor de 19 millones de CV, lo que representa una relación ciertamente baja ha/CV; fundamentalmente en áreas agrícolas destinadas a la producción de cereales y oleaginosas.

Si bien existe una cierta obsolescencia en el mercado de tractores, la misma se verifica en aquellos de menos de 75 CV, mientras que por encima de esta potencia los equipos son de fabricación reciente. Se señalan para el período 96/97 niveles de ventas superiores a las 7000 unidades año, con un incremento notorio de la potencia media comercializada la que actualmente supera los 120 CV así como una destacada participación en el mercado de tractores importados.

En cuanto a la maquinaria agrícola, existe una amplia gama fabricada en el país, la cual compete con la extranjera, la cual en virtud de la apertura económica ingresa con muy reducido arancel.

¹Cátedra de Seminario de Campo. Facultad de Agronomía, Ada. San Martín 4453 - (1417) Buenos Aires

²Instituto de Ingeniería Rural de INTA, C.C. 25 - (1712) Castelar - Buenos Aires

En 1995 se vendieron 17.700 máquinas de fabricación nacional y otras 15.500 de origen extranjero, cifra superior a la media como consecuencia de los altos precios de los granos y oleaginosas. Se señala la constante preocupación de la industria nacional de estos bienes por la incorporación de tecnologías de punta que hagan al mejoramiento de las prestaciones así como de otros aspectos ligados a la seguridad, preservación del ambiente y el uso de insumos reducidos.

EL INTA

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), creado en 1958 es una institución oficial cuyo Consejo Directivo está integrado por representantes del gobierno, de las Universidades, y de los productores agropecuarios. Genera y abastece de tecnología a los sectores demandantes.

Tiene una amplia cobertura geográfica que incluye el Centro de Investigación de Castellar, Centros Regionales con Estaciones Experimentales y un elevado número de Agencias de Extensión. Su destacada planta de profesionales se integra con especialistas en diversas y variadas temáticas, muchos de los cuales han completado su formación postgradual en el exterior.

El Instituto de Ingeniería Rural fue creado en 1944 dependiendo del Ministerio de Agricultura y se incorporó al INTA en 1958.

En la actualidad cuenta con un muy calificado plantel de profesionales y desarrolla las siguientes temáticas prioritarias:

- Ingeniería para la optimización del uso energético
- Seguridad y ergonomía
- Gestión medioambiental
- Normalización y mejoramiento de la calidad
- Control, homologación y certificación de equipamiento agrícola
- Gestión de parques mecanizados

LA INTERSIEMBRA EN LA ARGENTINA

Mucha de la superficie utilizada para el pastoreo de animales no tiene aptitud agrícola, por la baja calidad de sus suelos, que tienen impedimentos en el drenaje como consecuencia de altos porcentajes de arcilla y limo y la presencia de sales, además de un reducido horizonte superficial y escasa materia orgánica.

Por esta razón desde la década de 1960 se comenzaron a realizar intersembras de pasturas naturales agregándose, sin arar el suelo, especies de mejor valor forrajero a aquellas existentes, incrementándose el potencial de producción forrajera, sin alterar las características del suelo.

Las especies que se introducen con la práctica de la intersiembra son variables de acuerdo a las características edáficas, pero las más frecuentes son *Trifolium repens* en áreas bajas de pH ácido, *Festuca sativa* y *Melilotus albus* u *officinalis* en suelos de pH ligeramente alcalino y *Agropyron elangatum* y *Lotus tenuis* en suelos con pH superior a 8,2.

La utilización de estas pasturas está destinada principalmente a vacas de cría y a recria de novillos y vaquillonas.

La técnica de intersiembra habitualmente era realizada por máquinas que poseen una zapata abresurco que prepara el suelo para recibir las semillas y eventualmente el fertilizante que provienen de sendos cajones distribuidores de características convencionales.

Desde la década de los 70, el INTA estuvo trabajando en la técnica de intersembrado y para ello a principios de los 80 comenzó a avanzar en el desarrollo de un rotor que reemplaza a la zapata abresurco.

Existían ciertos antecedentes de máquinas con abresurcos a rotores pero el diseño realizado por el INTA difería substancialmente debido al tipo de suelos al cual estaba destinado, el cual requería un desarrollo ingenieril que contemplara mayor durabilidad y autolimpieza, así como una buena definición del surco de siembra.

El equipo de trabajo de INTA estuvo integrado por profesionales no solamente especializados en maquinaria agrícola, sino también en conservación de suelos y aspectos ligados a la microbiología y adaptabilidad de especies forrajeras, cubriendo en consecuencia todos los aspectos fundamentales de la problemática.

Las conclusiones surgidas de tareas de investigación conducidas al efecto por dicho equipo interdisciplinario permitieron concluir en el desarrollo de un prototipo de máquina intersebradora dotado de cuatro rotores, el cual se utilizó con fines experimentales, comprobándose el buen funcionamiento y la adecuada calidad de implantación.

EL CONVENIO DE VINCULACION TECNOLOGICA

En 1988 y en virtud de los resultados obtenidos, el INTA decide ofrecer a la industria la máquina para su producción en serie.

Ello lo hace a través de la Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola, que interesa a la empresa Apache SA.(Las Parejas - Sta. Fé)

Apache SA es una empresa argentina con 40 años en el mercado de la maquinaria, que centra su operación en la fabricación de sembradoras de grano fino y grano grueso, complementando su línea de producción con otras maquinarias para la preparación de suelo.

La intersebradora le permitía a Apache SA complementar su línea comercial con una máquina destinada al segmento de los productores ganaderos.

A partir de este contacto se generó un convenio de vinculación tecnológica entre el INTA y Apache SA que fue uno de los primeros establecido por esta institución oficial y que dio origen a una política activa en la materia, ya que en la actualidad se han celebrado más de 130 convenios con empresas en distintos campos de investigación agrícola.

El convenio suscripto otorgaba a Apache SA la exclusividad para la fabricación de una intersebradora basada en el prototipo de INTA, para lo cual debía abonar a esta Institución una regalía del 1,5% del valor de la máquina y entregar al INTA una máquina intersebradora cada 100 unidades comercializadas.

EL DESARROLLO TECNOLOGICO

Para transformar el prototipo del INTA en una máquina comercial se conformó un equipo de trabajo entre profesionales del INTA y de Apache, los que reuniéndose semanalmente al cabo de 6 meses determinaron el diseño definitivo de la máquina, realizándose las adaptaciones que la industria y el mercado exigían pero sin modificar la esencia del desarrollo inicial.

Los cambios introducidos de mayor importancia consistieron en el incremento operativo de la máquina en base a la disponibilidad de seis cuerpos de siembra, agregado de tolvas adicionales, mandos hidráulicos y refuerzos estructurales en base a experiencias propias de la empresa.

En julio de 1990, la máquina se presentó en la Exposición Rural de Palermo respondiéndose a las expectativas comerciales generadas por dicha presentación con la venta de más de 30 equipos en el marco de dicha muestra. El valor venal de la intersebradora fué fijado en U\$S 8000.

LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA INTERSEMBRADORA

La máquina consta de seis paquetes rotativos distanciados 0,40 metro entre sí, dotados de cuchillas y accionados por la toma de potencia del tractor, los que se complementan con trenes de siembra constituídos por discos abridores y ruedas compactadoras. El ancho de cada banda roturada es de 50 mm y la profundidad máxima de trabajo es de 100 mm. La relación entre el régimen de los rotores y la velocidad de avance determina el grado de desterronamiento del suelo en la franja laboreada.

Para la siembra se dispone de un sistema doble e independiente para gramíneas y leguminosas, con dosificación provista mediante sistemas tipo rodillo acanalado. La fertilización se efectúa en bandas localizadas con dosificación a través de sinfín metálico.

El fertilizante cae delante de los rotores que lo incorporan al suelo, lográndose de esa manera un surco de siembra con un contenido homogéneo de suelo desterronado, restos de vegetación y el fertilizante empleado- otorgándole esto características similares a la de una superficie tratada con técnicas convencionales de labranza.

Luego un disco abridor realiza la apertura del suelo en el cual se depositan separadamente las semillas de gramíneas y leguminosas. Finalmente, se cubre y compacta la superficie intersebrada.

Con esta técnica se rotura solamente el 10% de la superficie reduciéndose los problemas vinculados con la pérdida de estructura de suelos, transitabilidad, así como la dosis de semilla y fertilizante utilizados, obteniéndose implantaciones similares a las logradas mediante métodos tradicionales en suelos de buena calidad.

LOS ASPECTOS COMERCIALES

Desde la puesta en el mercado, Apache SA ha lanzado tres modelos sucesivos de esta máquina, a los cuales les fué incorporando nuevos adelantos tecnológicos referidos al sistema de distribución de fertilizantes, la transmisión y los cubrerrotores, pero sin realizar modificaciones substanciales en el principio funcional del equipo.

La cooperación entre INTA y Apache SA continuó luego del desarrollo de la máquina en materia de extensión agrícola y experimentación adaptativa. Para ello el INTA realizó actividades de difusión y divulgación tecnológica utilizando la importante estructura que para estos fines dispone el organismo. Es así como se realizaron ensayos y reuniones de campo en distintas localidades de las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos y Corrientes.

De esta máquina se han vendido desde 1990 varios centenares de unidades, con una tendencia comercial que siguió las características propias del mercado de la maquinaria agrícola en general, con una disminución originada por la crisis ganadera de 1993/94 y un incremento a partir de 1995. La distribución geográfica de dichas ventas manifiesta valores porcentuales que acreditan un 65% para la provincia de Buenos Aires; 10% Entre Ríos; 9% Santa Fé; 7% Córdoba, 3% La Pampa y 3% en la región patagónica. Se destaca otro 3% en exportaciones a Colombia, Chile y Uruguay.

Asimismo, en octubre de 1996 se realizó una presentación conjunta entre INTA y Apache SA en la XXIX Exposición Agroindustrial de Santa María (Rio Grande Do Sul -Brasil) a efectos de promocionar el sistema en el ámbito del Mercosur.

Puede señalarse, en cuanto al principio mecánico empleado para éste desarrollo, que la intersebradora Apache - INTA carece de competencia comercial que satisfaga idénticos objetivos operativos. El crecimiento del mercado de máquinas destinadas a siembra directa de cereales posibilita la existencia de capacidades funcionales similares: pero con objetivos no concordantes lo que limita la eficiencia de estas últimas al considerar la posibilidad de renovar o implantar pasturas en suelos con serias limitaciones para la circulación y operación de máquinas agrícolas.

Ultimamente han ingresado al mercado local intersebradoras dotadas de sistemas fijos de apertura de surcos, las que en las condiciones precedentemente citadas han manifestado limitaciones operativas que llevaron a otorgarles relativo éxito comercial - a lo que debe agregársele un valor de venta superior al sistema Apache - INTA por metro de ancho de trabajo

EL PUNTO DE VISTA DE LA INDUSTRIA

La firma Apache S.A. ha respondido a consultas efectuadas sobre el particular, considerando a éste desarrollo tecnológico conjunto sumamente valioso, ya que afrontar un proyecto ingenieril de estas características por su propia cuenta le hubiera requerido importantes esfuerzos de proyecto y pruebas, a pesar de la experiencia que sobre comercialización de máquinas agrícolas posee dicha empresa.

La asistencia durante la etapa de desarrollo del prototipo comercial de profesionales especializados en diversas temáticas mecánicas y biológicas hubiera sido muy difícil de concretar por parte de una empresa mediana de maquinaria agrícola. Posiblemente el costo de diseño interno hubiera resultado superior al costo del "royalty" pagado al INTA.

La firma ha valorado también el aporte agronómico referido al concepto de intersembrado y el apoyo para experimentación adaptativa y extensión recibido del INTA, ya que las capacidades de esta Institución y su estructura geográfica permitieron acortar plazos que debieran insumirse en el desarrollo del producto y difusión técnico-comercial de sus potencialidades funcionales.

Sin embargo, ha manifestado que una actividad más intensa de divulgación agronómica hubiera significado un mayor desarrollo comercial de la máquina.

PUNTOS DE VISTA DEL INTA

El Instituto de Ingeniería Rural considera que esta experiencia ha sido sumamente positiva porque ha demostrado la posibilidad de poner en el mercado un diseño realizado en un centro de investigación, mediante la cooperación conjunta entre un organismo oficial y una empresa privada.

También lo ha considerado un "leader case", ya que dió origen a una cantidad de convenios de vinculación tecnológica y acuerdos de asistencia técnica entre el INTA y empresas privadas.

Han señalado que la regalía pactada en el convenio es relativamente baja como consecuencia de ser la primera operación de esta naturaleza.

Han citado que el Instituto de Ingeniería Rural ha desarrollado luego otros equipamientos mecanizados en los cuales la regalía pactada es del 4% del valor de venta de las máquinas.

Por último ha manifestado que ha avanzado en gestiones tendientes a concretar una segunda etapa del convenio con el objeto de realizar una verdadera reingeniería del proyecto a los fines de analizar los defectos que se han presentado - constructivos y funcionales - atendiendo a su solución a la vez de considerar la incorporación a este factible nuevo proyecto conjunto de los adelantos tecnológicos producidos en los últimos años.

CONCLUSIONES

La presentación de este trabajo sobre Cooperación entre Industrias y Centros de Investigación, mediante el análisis del convenio de vinculación tecnológico entre INTA y Apache SA demuestra la utilidad y la importancia de esta clase de cooperación

Esta cooperación es beneficiosa para ambos sectores y posibilita poner a disposición de los productores las nuevas tecnologías desarrolladas por las instituciones de investigación.

El trabajo conjunto permite reducir y compartir los costos de investigación de las compañías privadas

a la vez que obliga a los centros de investigación a trabajar en los problemas reales de los productores agropecuarios.

Los aspectos de vinculación no se circunscriben sólo al diseño tecnológico de la maquinaria agrícola, sino también a otros campos, ya que la puesta en el mercado de una máquina de nuevo diseño es facilitada cuando la institución que se ocupa del desarrollo ha participado de todas las etapas que conllevan desde el estudio de factibilidad de la idea inicial, hasta todas aquellas prácticas y actuaciones que hagan al correcto equilibrio entre el propio equipo, los aspectos biológicos ligados a su utilización y los costos operativos del empleo de esta tecnología.

Sobre tecnologías apropiables, como el caso de la maquinaria agrícola, no hay dudas de las ventajas de la cooperación entre centros de investigación y la industria.-

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, C., 1983. Some development in direct drilling equipment. Agr.mech. in Asia, Africa and Latin America, vol. 14, N° 4,25.- 30.
- BAKER, C. and T. MAI, 1982. Physical effects of direct drilling equipment on undisturbed soils. N.Z. *Journal of Agric. Res.* 25. 43 - 49,
- BELL, B., 1986. The application of appropriate technology to Agricultural Mechanization system. Paper International, Symposium on Agricultural Engineering, CIGR spring meeting, 15 pág.
- CARTER, M, and H. KUNELIPS, 1086. Comparison of tillage and direct drilling for Italian Ryegrass on the properties of a fine sandy loam soil. *Can.J.Soil Sci.*, 66: 197- 207.
- CHARLES, A., 1983. Grassland improvement by one pass seeding. *British Grassland Society.* 14, 125- 128.
- DELAFOSSÉ, R.M y A. PITTALUGA, A. 1983. La Intersiembra de pasturas. *Nuestro Holando* N° 61; 16 pág.
- DELAFOSSÉ, R M., 1992. Máquina Intersembradora de pasturas. Convenio INTA- APACHE. 8 pág.
- ERICKSON, L. and P. CURRIE, 1985. Rangeland improvement machine for multiple renovation practices on semi-arid rangelands. *Transaction of the ASAE*, 3 pág.
- FOSSATI, J. y otros. 1979. Comportamiento de forrajeras estivales en los bajos submeridionales, 36 pág. Informe técnico N° 1, INTA. Fundación Aragón.
- GALLAGHER, D. 1984. No-til and minimum tillage trials 1983. Agricultural Energy Centre. Publication, 9 pág.
- HUGHES, R. 1980. Minimal cultivation: A non-plough approach to crop production the past under the plough 3, 32 - 34.
- NICHOLS, R. 1981. No- tillage establishment on infertile grassland. *Disertation abstracts internacional*, B - 41 (8): 284 - 287.
- NYREN, P.- *et al*- 1981. A comparison of techniques for interseeding native mixed grass prairie in western North Dakota. *North Dakota Farm Research*, 39 (1): 17 - 21.
- PARSEVAL, G. 1984. De Regeneration des prairies et des parcours dans les hauts de la Reunión *Machinisme Agricole Tropical* 88, 29 - 34. .
- SPEROW, C. No- till forage seeding. West Virginia University, 6 pág.
- TILEY, G. 1981. Experiences with direct drilling in the improvement of upland grassland in the west of Scotland. *British Grassland Society* 12, 151- 152.