

ESTRATEGIAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN RIEGO

*Fabio Novais  
Ing. Agr., Ph.D.  
PROVARZEAS  
Ministerio de Agricultura  
Brasil*

## ESTRATEGIAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN RIEGO

### La agricultura irrigada en las tierras anegadas del Brasil

*Fabio Novais*

La irrigación en el Brasil empezó al inicio del siglo, en la región sur del país. En primer lugar Río Grande do Sul y después Santa Catarina, fueron los estados pioneros de la irrigación de las tierras bajas (vegas).

En el resto del país, en función de las buenas condiciones climáticas y pedológicas, de la amplia frontera agrícola y de fases altamente favorables, en el aspecto económico, de las explotaciones de café y caña de azúcar, principalmente, sin necesidad de irrigación, prevaleció una agricultura de exportación rentable hasta los años 40 de este siglo. En el caso del nordeste semiárido, la situación es totalmente diferente.

A partir de esa época han surgido tentativas significativas en el campo de la agricultura irrigada, mayormente en la explotación cafetera, debido a la excepcional rentabilidad de aquel cultivo, en ese período. La "fiebre de la irrigación del café" por medios mecánicos, después de casi dos décadas, pasó. La fase de la naranja vino a despertar nueva corrida a la irrigación, la cual, hasta hoy, representa importante factor de incremento de la productividad de los cítricos de la región sudeste del país (Sao Paulo).

A partir de los años 60, la política gubernamental, procuró fortalecer las acciones direccionadas a solucionar el problema de las sequías en el nordeste del Brasil, que ha sido palco de grandes inversiones en el que llamamos proyectos públicos de irrigación.

Se trata de acciones orientadas y conducidas por órganos federales con buenos objetivos, pero sin resultados satisfactorios al comienzo, debido a la falta de respaldo a nivel estatal.

Actualmente parece surgir ambiente político-económico capaz de, al correr de los próximos años, permitir de forma más eficiente el mayor aprovechamiento de las infraestructuras ya construidas en la región.

La tarea no es fácil. Tentativas y frustraciones idénticas ocurrieron en otras regiones del globo, hoy, prósperas, debido a la oportuna conjunción de los factores de desarrollo.

Fuera pues esas tentativas en el campo de la irrigación el sur y sudeste del país, de carácter predominantemente privado y en el nordeste, público, no se constataba, hasta recientemente, cualquier esfuerzo significativo en el sentido de promover la agricultura irrigada en Brasil.

Entre 1969 y 1974, todavía, un pequeño grupo de técnicos, con apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica, inició un trabajo de investigación en el Estado de Minas Gerais, en propiedades rurales visando conocer las posibilidades de producción de arroz, maíz, frejol, sorgo, trigo, hortalizas y forrajes en las vegas, teniendo en cuenta los siguientes aspectos favorables:

- 1) Reconocimiento de la existencia de una expresiva área de vegas aún intocada. Un levantamiento aproximado del potencial de vegas irrigables del Brasil indicó la existencia de 30.000.000 de hectáreas de esas áreas.
- 2) Aumento de los costos de los productos derivados del petróleo, dificultaron sobremanera la expansión horizontal de la frontera agrícola brasileña, ya bien alejada de los centros consumidores.

- 3) Resultados altamente favorables de las investigaciones realizadas en los suelos de las tierras anegadas.

Bajo tales perspectivas promisoras vislumbróse una estrategia de desarrollo de las vegas irrigables, basándose en el concepto fundamental de aprovecharlas para incremento de producción y productividad del país por medio de recursos tecnológicos que aseguren la renta del productor rural, en la expectativa de que el progreso económico-social del campesino sea la mejor garantía de la incorporación de nuevas áreas de tierras bajas al proceso productivo.

Así, en 1975 nació el primer programa de aprovechamiento racional de las tierras bajas irrigables, aún de ámbito estatal, o sea, en el Estado de Minas Gerais.

Inicialmente un pequeño grupo de técnicos del Servicio de Extensión Rural, orientado por aquellos mismos agrónomos que estuvieron involucrados en los primeros trabajos de investigaciones agronómicas, en las vegas, algunos capacitados incluso en Alemania, se constituyó en la base de sustentación técnica del programa. Los éxitos conseguidos fueron significativos bastante para desencadenar una verdadera ola de euforia en el segmento de la sociedad interesada en el tema. Por primera vez, técnicos entrenados en ingeniería de riego han demostrado grande entusiasmo delante de los sucesos de sus trabajos. Es importante aclarar, que los proyectos de riego y drenaje son hechos por ingenieros agrónomos y técnicos agrícolas y no por ingenieros civiles, porque se busca en primer plano desarrollar la agricultura irrigada.

La repercusión de ese esfuerzo, en poco tiempo, rompió las fronteras de Minas Gerais e indujo a la formulación de un proyecto nacional con idénticos objetivos. De 1978 hasta 1981 algunos especialistas elaboraron las directrices de ese proyecto, el cual fue institucionalizado en junio de 1981, por decreto presidencial, bajo el título de PROVARZEAS NACIONAL.

Los objetivos básicos de PROVARZEAS desde su institucionalización son:

- a) Promoción socio-económica del productor rural;
- b) Incremento de productividad y producción agrícolas.

La meta inicial fue de implantar, en cinco años, 1.000.000 has de áreas irrigadas o drenadas.

Las características fundamentales del programa son:

- a) Desarrollo a partir de las bases hacia arriba, sin imposiciones del poder central.
- b) Búsqueda permanente de tecnologías y procedimientos de bajo costo de forma de permitir lucratividad a los agricultores.
- c) Público meta preferencial representado por los pequeños y medianos productores rurales auténticos, considerando también los grandes productores.

El cumplimiento de los propósitos arriba mencionados, todavía tropieza con importantes puntos de estrangulamiento como:

- a) Captación de recursos humanos
- b) Obtención de maquinaria más apropiado al trabajo en vegas
- c) Investigación agronómica
- d) Establecimiento de normativos de crédito rural, o de formas más claras y sencillas de financiación compatibles con las características del programa.

Así, la meta ambiciosa de incorporar el proceso productivo 1.000.000 ha de vegas, en cinco años, demandó un gran esfuerzo de capacitación de recursos humanos, de adaptación e innovación de máquinas e implementos adaptados a la implantación y manejo de los proyectos, y de investigaciones relacionadas con la agronomía y con la irrigación y drenaje en las vegas, además del establecimiento de normas de crédito rural compatibles.

Los datos e informaciones que van a ser presentados, como capacitación de recursos humanos, investigación agronómica y mecanización en tierras bajas, son testigos de ese esfuerzo.

La capacitación de recursos humanos empezó con muchas dificultades por extrema carencia de especialistas, mismo en las universidades, con suficiente base experimental necesaria a imprimir sentido pragmático a los cursos. La obstinación todavía, de los responsables por el programa, hizo lograr al final de los primeros años de práctica de entrenamiento progresos importantes que han permitido un excepcional desarrollo cuantitativo y cualitativo del programa de entrenamiento. Hoy día, el programa ya cuenta con un acervo substancial de material instruccional, además de 2 centros de entrenamiento que, incluso, uno de ellos ha servido para apoyar la capacitación técnica de nuestros vecinos latinoamericanos, desde hace 6 años.

Los datos en transparencia demuestran lo que se ha logrado en términos de capacitación.

Las investigaciones en las tierras anegadas anteriormente a la acción de PROVARZEAS no tenían prioridad junto a los centros de investigaciones agronómicas. la demanda en ese sector, creada por el programa, implicó en ampliar el abanico de investigaciones por parte de aquellas instituciones las cuales, para atender a esa ampliación tendrían que contar con el apoyo financiero complementario del PROVARZEAS.

Teniendo en cuenta la limitación de los recursos financieros disponibles del Programa, frente al volumen necesario a las investigaciones que tienen costos elevados, fue adoptado como criterio principal, el costo de proyectos que presenten mayor retorno al programa con un mínimo de gastos. Por lo tanto, se decidió dar prioridad al fornecimiento de recursos para fines de costo, dándose recursos para equipos, aparatos e inversiones solamente para las necesidades directas del proyecto, suponiendo de que las instituciones poseen instalaciones, aparatos y personal, faltando únicamente recursos para operación.

El PROVARZEAS estableció las prioridades de investigaciones junto al órgano federal de investigación agropecuaria, EMBRAPA, a las empresas estatales de investigaciones y a las Universidades, invitándolas a presentar proyectos que puedan ejecutar con recursos financieros del PROVARZEAS.

Los recursos destinados para el pago del personal, solamente en proyectos de corta duración.

Un segundo tipo de actuación es aquel que solicita a las instituciones de investigación la solución de problemas y de demanda de tecnología presentadas por el PROVERZAEAS. En este caso la iniciativa parte del programa.

Un tercer tipo de actuación es la oferta de costo de tesis de postgraduación a las Universidades. Reconociendo que éstas tienen dificultad en aportar recursos financieros para costo de tesis, ese tipo de auxilio facilita y estimula grandemente a la realización de la tesis.

Un cuarto tipo de actuación, adoptado en casos excepcionales es de ofrecer recursos para el desarrollo de la propia institución bajo la forma de laboratorios, equipos, así como de pequeñas construcciones.

Los proyectos son sometidos a la apreciación del PROVARZEAS después de aprobadas por EMBRAPA, evitando así duplicaciones de proyectos

y manteniendo la función coordinadora de aquel organismo.

Bajo esos criterios han sido costeados entre 80 a 100 proyectos por año. En 1988, por ejemplo, fueron costeados 88 proyectos, incluyendo 13 tesis en 5 Universidades. De los proyectos 33 en los Centros de Investigaciones de la EMBRAPA, 28 en 8 empresas estatales y 14 a ser ejecutados por instituciones de investigación estatales y universidades.

Para difundir los resultados, el PROVARZEAS apoya la realización de seminarios, congresos y reuniones, financiando también la participación de investigadores para presentación de los resultados.

Para llevar tales resultados a los productores rurales, fueron costeados en 1988, 101 actividades de Difusión de Tecnología.

A continuación son mencionados algunos ejemplos de resultados de proyectos costeados por PROVARZEAS:

- 1) Una plaga muy seria del algodón, "el picudo" (Anthonomus grandis Boheman), introducida hace pocos años en el Brasil, devastó la producción algodonera del nordeste. Las bajas productividades obtenidas en la región no pagan el control químico de la plaga.

La introducción de la irrigación en proyectos de investigación pagos por PROVARZEAS ha permitido un significativo incremento en la productividad, la cual alcanzó 3.000 kg/ha, permitiendo no sólo cubrir los gastos con el cultivo, incluyendo los de control del "picudo" así como retribuir el esfuerzo del agricultor.

- 2) El problema de la esterilidad masculina del trigo, el cual ocurre normalmente en el Brasil Central, fue solucionado en 1976 con el descubrimiento y comprobación de que el boro solucionaba el problema casi por completo.



Reciente investigación financiada por PROVARZEAS, ha demostrado que en suelos orgánicos, el cobre produce un efecto similar al boro, disminuyendo la esterilidad masculina y aumentando, en algunos casos, el rendimiento de arroz hasta 1.000 kg/ha.

- 3) Proyectos de monitoramiento de la irrigación aliado a la investigación en el campo en la región de Guaira, Estado de Sao Paulo, también financiado por PROVARZEAS, prometen expectativas de doble productividad del frejol (1.500 a 3.000 kg/ha) además del desarrollo del cultivo de arveja y garbanzo.
- 4) La detección y separación mecánica de semillas de arroz rojo, alertada por especialistas del PROVARZEAS y basada en la translucidez del arroz común, se constituye actualmente en un excelente medio de garantizarse la pureza de la semilla y ayudar a la erradicación de aquella maleza.

Hoy, algunas industrial ya fabrican máquinas capaces de separar el arroz rojo de los otros granos.

#### La cooperación técnica en America Latina

Desde que se constituyó el sistema de Redes de Cooperación Técnica en 1979 por FAO, en Buenos Aires, con la participación de algunos países latinoamericanos, fue atribuida al PROVARZEAS, bajo mi responsabilidad, la coordinación de la Red que trata del aprovechamiento de las tierras bajas en ese continente.

El objetivo de la Red es de promover el perfeccionamiento técnico de las personas involucradas en el proceso de desarrollo de las tierras bajas, y el intercambio de ideas y experiencias de modo a impulsar ese desarrollo.

En el ámbito de esa cooperación hemos promovido muchos eventos como visitas técnicas de especialistas y responsables por programas similares, líderes rurales, no solamente al Brasil, como de técnicos brasileños a los países vecinos.

Todavía, la actividad más ejercitada ha sido la capacitación de recursos humanos en Brasil, que se realiza a través de cursos regulares en el Centro de Entrenamiento de Ararangúa, o bajo la forma de entrenamiento en servicio.

Hasta ahora hemos propiciado intercambio y entrenamiento a cerca de 150 técnicos.

La Red tiene relación con la mayoría de los países de la América Latina.

Muchas de las experiencias de esos países han servido al Brasil y esperamos que los mismo suceda a nuestros vecinos.

En este años, debido al presupuesto reducido de FAO, haremos apenas un curso de ingeniería de irrigación, en el mes de noviembre para 14 técnicos del exterior. Es importante que se mencione la participación financiera significativa del PROVAREAS en esos eventos.

La FAO, por su parte, va a proporcionar al final del año, dos visitas técnicas a brasileños. Una en Mendoza para 2 técnicos de la región nordeste y otra al Perú para 3 técnicos de la región sur.

Por la experiencia que hemos tenido, abogamos la necesidad de crearse en América Latina, una más amplia cooperación técnica, más dinámica y participativa, en la cual los gastos sean divididos de forma a facilitar y ampliar esa cooperación.

Actualmente la FAO paga los pasajes aéreos internacionales y los viáticos y el país receptor a los técnicos cubre los gastos necesarios

a la realización de los eventos.

Quizás llegó el momento de buscar el apoyo de otras agencias internacionales involucradas en la agricultura y motivar los propios países participantes a colaborar en los programas de cooperación técnica, cuya importancia trasciende el área técnica, puesto que facilita el diálogo y mutuo conocimiento de nuestras realidades, inquietudes y anhelos.

### Una evaluación del Programa

Después de 8 años de labores direccionadas a la incorporación de áreas anegadas al proceso productivo es lícito hacer un balance con vistas a subsidiar la formulación de programas similares en otros países. Así, resaltan los siguientes resultados positivos del programa:

- 1) Incorporación a la producción agrícola de tierras bajas, normalmente fértiles y en general ubicadas junto a centros consumidores y que, anteriormente, no presentaban cualquier interés económico para sus propietarios, por desconocimiento de su potencial agrícola.
- 2) Concientización política de la importancia económica del desarrollo de esas áreas.
- 3) Formación de know-how precioso para la agricultura.
- 4) Obtención de productividades y rendimientos económicos, los cuales propiciaron elevar el nivel de vida de miles de agricultores.

La importancia de la tecnología bien aplicada en la agricultura tiene como testigo, entre otros, la región de Turvo en el Estado de Santa Catarina y Torres en río Grande do Sul.

Son áreas arroceras que anteriormente al PROVARZEAS presentaban serios problemas de productividad, de malezas y de gestión. Hoy día, casi se erradicó el problema del arroz rojo, cuya infestación llegó a más de 80%; la productividad media cambió de 2.400 kg/ha para 6.000 kg/ha y el asociativismo representa un orgullo de los agricultores de aquellas regiones.

- 5) Generación de conocimientos técnico-agronómicos vitales para el país.
- 6) Creación de empleos directos en la proporción de 1:2,5 has en las áreas irrigadas y drenadas y de 1:10 has, en las áreas solamente drenadas.
- 7) Recaudación de significativo volumen de recursos provenientes de impuestos sobre la producción.
- 8) Desarrollo de equipos, los cuales han facilitado muchísimo las labores en las tierras anegadas.

Los resultados arriba mostrados, con la experiencia de 8 años de funcionamiento del Programa, en un primer análisis, nos permite sugerir algunas orientaciones que pueden ser de gran interés para otros programas similares que se pretenda desarrollar o que ya estén en desarrollo en los países vecinos.

De esa forma, relacionamos algunos tópicos que pueden ser detallados fuera del texto a solicitud de los participantes presentes.

Formulación del programa, implicando en:

- a) Existencia de tierras bajas, irrigables en superficie significativa para el país o región.
- b) Informaciones básicas confiables y promisoras

- c) Interés de los agricultores
- d) Decisión política
- e) Marco, institucional adecuado con participación de los sectores relacionados con la agricultura.
- f) Presentación de metas factibles, pero que originen desafíos.
- g) Actividades descentralizadas, incluso involucrando municipios, cuando se trata de pequeños proyectos.
- h) Capacitación adecuada y permanente de los recursos humanos.
- i) Disponibilidad de máquinas apropiadas
- j) Concepción de proyectos sencillos, pero eficientes
- k) Búsqueda de mínimos consumos energéticos
- l) Promoción del programa, por los buenos resultados logrados a través de "Días de Campo" de preferencia.
- m) Estímulo al asociativismo, siempre que haya ambiente propicio, sea para trabajos mecanizados, control y manejo de las aguas, o visando la formación de cooperativas.
- n) Utilización preferencial de las áreas menos problemáticas y donde haya mayor interés de los productores.
- ñ) Desarrollo de un programa de investigación, lo más subjetivo posible.
- o) Maximización del uso del agua y del suelo.

- p) Cadastramiento de los productores y acompañamiento de los proyectos, para evaluaciones e incluso para direccionamientos emergenciales de la producción agrícola.
- q) En segunda fase del programa, el énfasis en los trabajos de ingeniería de los proyectos, deberá ser reemplazada por aspectos de manejo de suelo y agua a fin de maximizar la productividad agrícola.

Este fue, hace un año el principal cambio por el cual pasó la política del PROVARZEAS. Otras prioridades se refieren a problemas específicos que demandan acciones sectoriales.

- r) Finalmente, un programa de este tipo debe preveer un período máximo de actuación, a nivel nacional, después del cual las acciones deberán ser ejecutadas por los propios estados.

Nuestra previsión fuera de cumplir las dos fases del programa, o sea, la fase de ingeniería y la fase de manejo en 8 años, debido todavía a la magnitud del territorio brasileño y a la diversidad de condiciones geográficas, climáticas y culturales, serán necesarios más dos años para posibilitar a los estados más motivados, una independencia madura del gobierno federal.