



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMO OPCIÓN DE AGRONEGOCIOS: EL CASO DE LOS BIOFERTILIZANTES

MARCEL MORALES IBARRA

Director General de Biofabrica Siglo XXI, S.A. de C.V. Carretera México-Oaxaca Km 106, Col. Hermenegildo Galeana, Cuautla, Morelos, C.P. 62741, (01 800) 83.83.444, biofabrica@biofabrica.com.mx

Antecedentes: El modelo de producción agropecuaria en el mundo se encuentra seriamente cuestionado. La llamada Revolución Verde, que se impuso a mediados del siglo pasado, ya nos pasó factura. El uso indiscriminado de agroquímicos, en particular de los fertilizantes, como base de la producción agrícola, ha resultado altamente costoso, ineficiente, depredador y contaminante del medio ambiente. El uso y abuso de los fertilizantes químicos, ha significado deterioro de la capacidad productiva de los suelos agrícolas, la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, además de la atmósfera y mares. Hay que destacar que el insumo más caro de la producción agrícola en general, son los fertilizantes, que cubren entre el 30 y 35% de los costos totales. Sin embargo, éste es el insumo más desperdiciado, ya que su nivel de aprovechamiento es máximo del 40%. Por lo anterior, a nivel internacional se ha iniciado una búsqueda de alternativas para la producción agrícola, que sean económicas, productivas y ecológicamente viables y deseables. Y es aquí donde se inscriben los Biofertilizantes, y más ampliamente, la investigación y transferencia de tecnología.

¿Qué son los Biofertilizantes? Son productos elaborados en base a bacterias y hongos, permitiendo el aprovechamiento del nitrógeno atmosférico, desarrollando el sistema radicular, ayudando a una mayor solubilidad y conductividad de nutrientes. Además, los biofertilizantes protegen a la raíz de microorganismos patógenos, y son regeneradores de suelos.

Antecedentes en México. Entre 1999 y 2000, la SAGARPA estableció un convenio con la UNAM para difundir el uso de los biofertilizantes en base a estas bacterias. En los dos años se difundió el uso de estos productos en una superficie cercana a los dos millones de hectáreas. De manera conjunta, la UNAM y el INIFAP, le dieron seguimiento a esta superficie encontrando resultados positivos. Sin embargo, con el cambio de gobierno en el 2000, desapareció el programa de difusión de los biofertilizantes, y estos productos también desaparecieron, siendo su producción exclusivamente para el programa oficial.

Convenio BIOFABRICA SIGLO XXI - UNAM. A finales del 2003, Biofabrica Siglo XXI, establece un convenio con la UNAM para adquirir la licencia tecnológica para el uso de las bacterias (*Azospirillum brasilense* y *Rhizobium etli*), para la elaboración y comercialización de biofertilizantes.

Resultados de investigación de campo. Podemos mencionar: **a.-** Existe una función complementaria en la nutrición vegetal, entre diferentes organismos, como con

los hongos del género *Glomus* (*Glomus intraradices*) con las bacterias. **b.-** Los biofertilizantes no son incompatibles con los fertilizantes químicos. **c.-** Se puede reducir hasta en un 50% la aplicación de fertilizantes químicos. **d.-** Su aplicación es por inoculación de las semillas a la siembra o posterior directamente al terreno. **e.-** Los biofertilizantes ayudan a la regeneración de suelos, mejorando su estructura y la vida microbiana.

Evolución del mercado. El 2004 fue nuestro primer año en el mercado, llegando a cubrir una superficie de 15 mil hectáreas. En 2010, esta superficie se incrementó a más de 150 mil hectáreas, distribuidos en 15 estados del país.

¿Por qué no se ha crecido más? Estamos frente a una innovación tecnológica, donde se está comenzando con su adopción. La difusión y comercialización de este producto puede darse dentro de un proceso de transferencia tecnológica, que va desde la capacitación, la asesoría, la validación, la demostración, el seguimiento y la evaluación, entre otros y este es un proceso lento y costoso. En este caso, se trata de pequeñas empresas, sin capacidad para desplegar campañas masivas de promoción para poder posicionar estos productos en el mercado, en un corto plazo. Seguramente, una vez que se haya alcanzado cierto grado de posicionamiento, aparecerán grandes empresas en el mercado.

Investigación-Producción. La innovación tecnológica, como eje de un plan de negocios, tiene una condición ineludible, que es la articulación del trabajo de investigación con la producción; pero esta articulación debe ser dinámica y retro alimentadora. Esta función de articulación es la esencia del proceso de transferencia de tecnología, que a su vez es condición indispensable para la viabilidad del proyecto de negocio. En este proceso se requiere comprometer diversas instancias y actores, como son las Universidades y Centros de investigación, los Gobiernos: Federal, Estatal y Municipal, las agroindustrias y comercializadores y las organizaciones de Productores.

Oportunidades y amenazas. Sin duda, al ser ésta una alternativa económica, productiva y ecológica, su adopción es sólo cuestión de tiempo, el cual dependerá de los esfuerzos, capacidades y voluntades para su difusión. En México no más de 300 mil hectáreas de cultivo usan biofertilizantes, sin embargo, el potencial es del orden de 30 millones de hectáreas. La principal amenaza en este proyecto, es que el trabajo pionero lo hemos estado realizando pequeñas y medianas empresas, que tenemos que enfrentar una serie de obstáculos y resistencias.