

Origen e Impacto de dos líneas de trabajo en extensión en Ciencias Agropecuarias

Adriana ABRIL; Laura NOE; Carolina MERLO; Carolina VÁZQUEZ y Lucas DUBINI

Microbiología Agrícola, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Av.

Valparaíso s/n. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. aabril@agro.unc.edu.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar una experiencia de diez años (2002-2011) en desarrollar dos líneas de trabajo en extensión universitaria en servicios, transferencia y asesoramiento, particularmente en lo referido al origen, las dificultades presentadas y a los impactos producidos en los diferentes actores sociales destinatarios. Se tomaron como casos de estudio dos líneas en extensión de la Cátedra de Microbiología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba ("Difusión del uso de inoculantes", y "Mejoramiento de la calidad del agua") originados a partir de demandas de servicios. Las demandas provenían de las actividades de docencia, debido al ámbito socio/familiar de los alumnos (establecimientos rurales y municipios) y estaban relacionadas con áreas de vacancia (calidad microbiológica de recursos e insumos para uso agropecuario). A lo largo de los diez años analizados, las demandas provinieron no sólo de productores agropecuarios, sino también de industrias productoras de inoculantes, industrias interesadas en tratamientos de agua y efluentes, instituciones públicas, medios de prensa y ONGs. La cantidad y tipo de actividades requeridas variaron sustancialmente entre los años, dependiendo de las ofertas de servicios privados y de las condiciones económicas de los sectores involucrados. Se presenta un análisis de: a) los criterios que se debieron considerar para establecer normas de funcionamiento: alta eficiencia, objetividad e imparcialidad y transparencia en el manejo de los fondos generados por el servicio; b) la relación con los destinatarios solicitantes: particularmente empresarios y medios de prensa, y c) el impacto de los servicios en la unidad académica y la sociedad. Se concluye que las líneas de trabajo en extensión originadas en demandas de servicios tienen un fuerte impacto en la sociedad debido a que permanentemente se retroalimentan con requerimientos concretos. Por tales

motivos, deben tener alta flexibilidad en el funcionamiento para adaptarse a los cambios socio/productivos de los actores involucrados.

Palabras clave: demanda de servicios; productores agropecuarios; asesoramiento a empresas; planta piloto.

Abstract

The aim of this paper is to present a ten-year experience (2002-2011) of the carrying out of two university extension lines, particularly as regards to their origin, difficulties and the impact produced on the different social actors to whom they are directed. Two university extension lines of the Cátedra de Microbiología Agrícola of the Facultad de Ciencias Agropecuarias of the Universidad Nacional de Córdoba (Diffusion of the use of inoculants, and Improvement of water quality) were taken as case studies originating in service demands. The demands came from teaching activities, due to the social/family environment of the students (rural establishments and municipalities) and were related to vacancy areas (microbial quality of resources and inputs for agricultural use). During the ten years analyzed, the demands came not only from farmers, but also from inoculant production industries, industries involved in water and wastewater treatment, public institutions, mass-media and NGOs. The quantity and type of the required activities varied substantially among years, depending on the offers of private services and the economic conditions of the sectors involved. We present an analysis of: a) the criteria that should be considered in establishing performance standards: high efficiency, objectivity and impartiality and transparency in the management of the funds generated by services; b) the relationship with the applicant recipients: particularly entrepreneurs and mass-media; and c) the impact of the services on the academic unit and on the society. We conclude that extension lines originated by service demands have a strong impact on the society due to a permanently feedback with specific requirements. Therefore, they should have high operational flexibility to adapt to any social/productive changes of the actors involved.

Key words: services demands; farmers; enterprise advisors; pilot plant.

Introducción

En general, los proyectos de extensión de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) se originan partir de convocatorias para otorgar subsidios, y están enfocados a una problemática particular de la sociedad (Peralta 2012). Por tales motivos, presentan objetivos y periodos de tiempo claramente especificados. Menos comunes son las acciones extensión surgidas a partir de demandas de servicios y que, debido a la envergadura e importancia en el tiempo, se transforman en líneas de trabajo en extensión¹. Estas se caracterizan por presentar objetivos que se van adaptando a los requerimientos del medio y por lo general no requieren subsidios, ya que se autofinancian con los servicios que brindan.

Este conjunto de actividades, que llamaremos líneas de trabajo en extensión a partir de demandas de servicios (LDS), no pueden ser planificadas con anticipación, por lo que presentan una serie de dificultades inherentes a la resolución de situaciones no previstas. Pese a ello, estas actividades que se desarrollan sistemáticamente tienen enorme importancia, debido a que se van focalizando a solucionar problemas que varían según las condiciones socio-económicas del país. Se conocen pocas experiencias sobre el desarrollo de LDS en la UNC, y menos aún por largos periodos de tiempo, como tampoco se dispone de evaluaciones del impacto que tienen en la sociedad y en el ámbito académico.

La carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la UNC es cursada por una elevada proporción de alumnos que provienen de familias relacionadas con actividades de campo, por lo cual los alumnos constituyen un nexo natural entre el ámbito académico y el productivo. Este aspecto se visualiza fuertemente en las preguntas que los alumnos realizan en clase, las cuales, en su gran mayoría, tienen relación con

¹ N. del E.: definiendo como tales al conjunto de actividades de extensión en una determinada temática, área-problema o sujeto destinatario, que se desarrollan con cierta regularidad, sostenidamente en el tiempo y de forma sistematizada. Pueden comprender proyectos de extensión, servicios, innovaciones socioproductivas, difusión y sensibilización, transferencias, asistencias técnicas y asesoramientos.

problemas vivenciados en su ámbito familiar. Por lo tanto, es muy común que los alumnos formulen demandas de servicios a las cátedras, particularmente sobre temas que tienen escaso desarrollo tecnológico en el ámbito privado, como ser el uso de microorganismos para favorecer el crecimiento de cultivos agrícolas.

Este trabajo pretende transmitir la experiencia adquirida en la Cátedra de Microbiología Agrícola (MA) de la FCA, después de diez años (2002-2011) de desarrollar dos LDS, con particular referencia a las dificultades presentadas y a los impactos producidos. El trabajo se focaliza en el análisis de: a) los criterios para fijar normas de funcionamiento; b) la relación con los destinatarios solicitantes; y c) los impactos de ambas LDS en la unidad académica y la sociedad.

Ambas LDS (Difusión del uso de inoculantes, y Mejoramiento de la calidad del agua) surgieron en un momento socio-económico muy particular en Argentina, cuando se conjugaba la expansión agrícola en base al cultivo de soja con la profunda crisis política financiera del año 2001. Además, en esos años las temáticas de ambas líneas eran áreas de vacancia en los servicios agropecuarios privados.

Descripción de las líneas extensionistas

1) Difusión del uso de inoculantes

Los inoculantes son productos formulados con microorganismos vivos que favorecen la nutrición de los cultivos agrícolas (Hungria *et al.* 2005; Smith 1987). Los inoculantes más difundidos se basan en la relación simbiótica que establecen las plantas con bacterias que les aportan nutrientes minerales, con lo cual se reduce el uso de fertilizantes químicos (Peticari y Piccinetti 2007). Si bien estas simbiosis no son posibles en todos los vegetales, la soja es la especie paradigmática de una relación simbiótica muy eficiente, por lo cual la introducción y expansión del cultivo de soja llevó asociada la difusión del uso de inoculantes.

Sin embargo, en el mercado agropecuario de hace diez años era muy escasa la disponibilidad de asesoramiento técnico y accesibilidad a los insumos para las nuevas tecnologías del cultivo de soja (particularmente la inoculación).

Por tales motivos, fueron muy frecuentes las consultas realizadas a la Cátedra de MA, en relación a los tipos y formas de uso de los inoculantes. Para satisfacer esta demanda comenzamos a realizar análisis de calidad de los inoculantes disponibles en el mercado y a dar charlas técnicas sobre su buen uso y elección de los mismos. La calidad de un inoculante depende de la cantidad y tipo de bacterias específicas que posee. En Argentina la ley de Fertilizantes y Enmiendas (N° 20.466) es la que estipula los valores de calidad y las fechas de vencimiento de los productos que se comercializan.

Debido a que fuimos detectando que los escasos productos disponibles en el mercado en ese momento no cumplían con las normas de calidad, comenzamos a producir inoculante a escala piloto, para que los productores agropecuarios pudieran comprobar las ventajas de inocular, y de esa manera contribuir a la difusión de prácticas agrícolas más sustentables y amigables con el ambiente.

La entrega de los inoculantes era acompañada por recomendaciones prácticas muy simples (para no complicar las tareas del productor), solicitando a los compradores que, una vez cosechada la soja, nos informaran sobre el éxito o dificultades que se les presentaron con la inoculación. Ello nos llevó a adquirir mucha experiencia práctica, que sirvió para ampliar el espectro y magnitud de las demandas, sin un programa previamente planificado, ni campañas de propaganda comercial.

Los dos tipos de demandas de servicios no previstas fueron por parte de: a) egresados de la FCA, quienes solicitaban asesoramiento para instalar plantas de producción de inoculantes, y b) empresas de agro-insumos, que solicitaban el inoculante de la FCA para su comercialización. Por tales motivos, en los meses previos a la siembra de la soja, la producción y asesoramiento sobre inoculantes se convirtieron en actividades de gran magnitud en la cátedra de MA. Esta expansión de las actividades de nuestro laboratorio fue un llamado de alerta para algunas empresas productoras de inoculantes, las cuales temieron una competencia comercial por parte de la UNC. Sin embargo, otras empresas vieron el lado positivo a nuestra actividad, y comenzaron a realizar consultas sobre sus

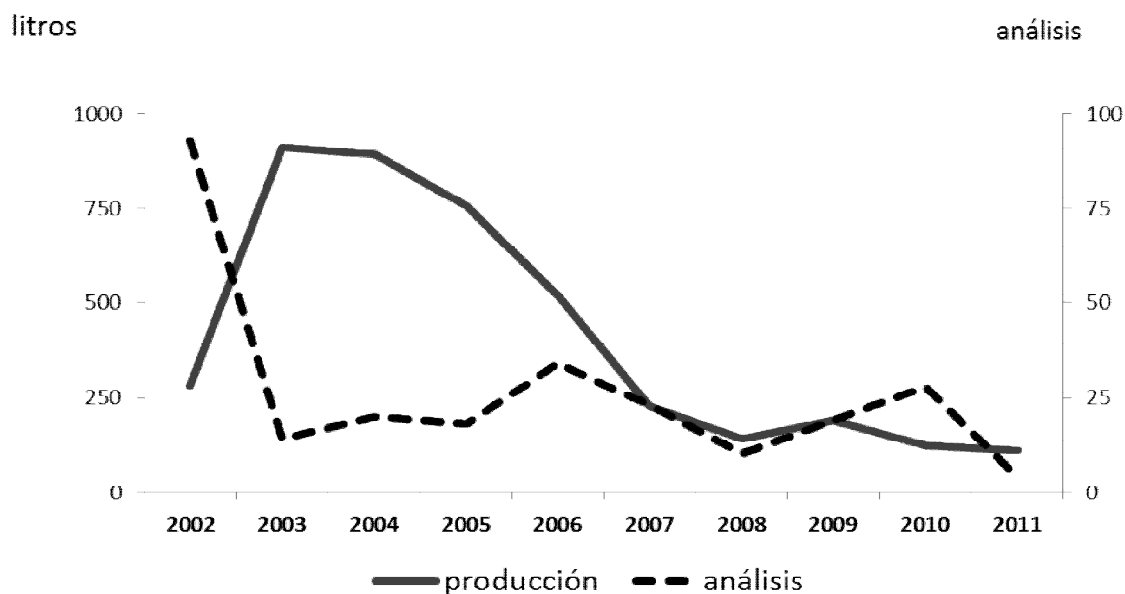
problemas de producción, debido a que el manejo de microorganismos a escala industrial es bastante complejo y requiere de una capacitación diferente al manejo de productos químicos que hacen tradicionalmente dichas empresas.

En síntesis, la magnitud de las actividades realizadas durante los primeros diez años de la línea de extensión sobre difusión en inoculantes, fueron: a) 10 asesoramientos a empresas para la instalación y producción de inoculantes de alta calidad; b) 265 análisis de calidad de inoculantes comerciales destinado al uso de los productores, con su correspondiente interpretación y recomendaciones de uso; c) un número no establecido de asesoramientos gratuitos a productores sobre las características de los inoculantes comerciales y la forma correcta de su aplicación; d) producción de 4160 litros de inoculante de alta calidad; y e) 6 charlas técnicas a cooperativas y otras instituciones relacionadas con el agro localizadas en las provincias de Córdoba y Santa Fe.

La magnitud de estas actividades fue muy variable a lo largo de la década (Fig. 1), destacándose la gran demanda de inoculante en los primeros años, particularmente durante 2002 y 2003, cuando existía escasa disponibilidad de inoculantes en el mercado. Un aspecto que no puede dejar de mencionarse es que el precio del inoculante de la FCA era menor al del mercado y que los productores podían pagar con los bonos emitidos durante la crisis económica (que no eran recibidos por las empresas de agroquímicos).

Con el paso del tiempo, surgieron muchas empresas productoras de inoculantes, las cuales gradualmente fueron mejorando la calidad de sus productos (Abril *et al.* 2009). Además, el cultivo de soja se transformó en pocos años en una actividad empresarial (*pools* de siembra) de gran magnitud, con una demanda de inoculante que no podía ser abastecida por una planta piloto como la del laboratorio de MA. En consecuencia, las empresas privadas generaron fuertes estrategias de marketing para poder competir en un mercado de grandes volúmenes de venta y alta rentabilidad.

Fig. 1: Cantidad de análisis y cantidad de inoculantes producidos anualmente durante 10 años, como actividades de la línea de extensión en difusión del uso de inoculantes.



La cantidad de análisis de calidad de inoculantes fue bastante estable a lo largo de la década, aunque con un pico muy importante en los primeros años, probablemente debido a las grandes dudas de los productores respecto a la calidad del inoculante a usar. Cabe mencionar que muchos de los análisis correspondieron a cooperativas, que necesitaban comprar grandes cantidades y debían seleccionar el mejor inoculante para proveer a sus asociados.

2) Mejoramiento de la calidad del agua

El incremento poblacional en la provincia de Córdoba, provoca serios problemas de contaminación del agua (Merlo *et al.* 2011). Los principales contaminantes de aguas superficiales y subterráneas provienen de volcamientos domésticos, industriales y de las áreas rurales por el uso de fertilizantes y concentración del ganado (*feed-lots*) (Abril y Roca 2008)

La contaminación del agua es una preocupación de la población, por lo que simultáneamente con las consultas sobre inoculantes, muchos productores agropecuarios e industrias agroalimentarias solicitaban asesoramiento sobre calidad del agua y efluentes. Cabe mencionar que hace 10 años estos aspectos no eran considerados en los asesoramientos técnicos privados, ni en los laboratorios particulares, por lo cual los productores carecían de la mínima información para encarar y solucionar estos problemas.

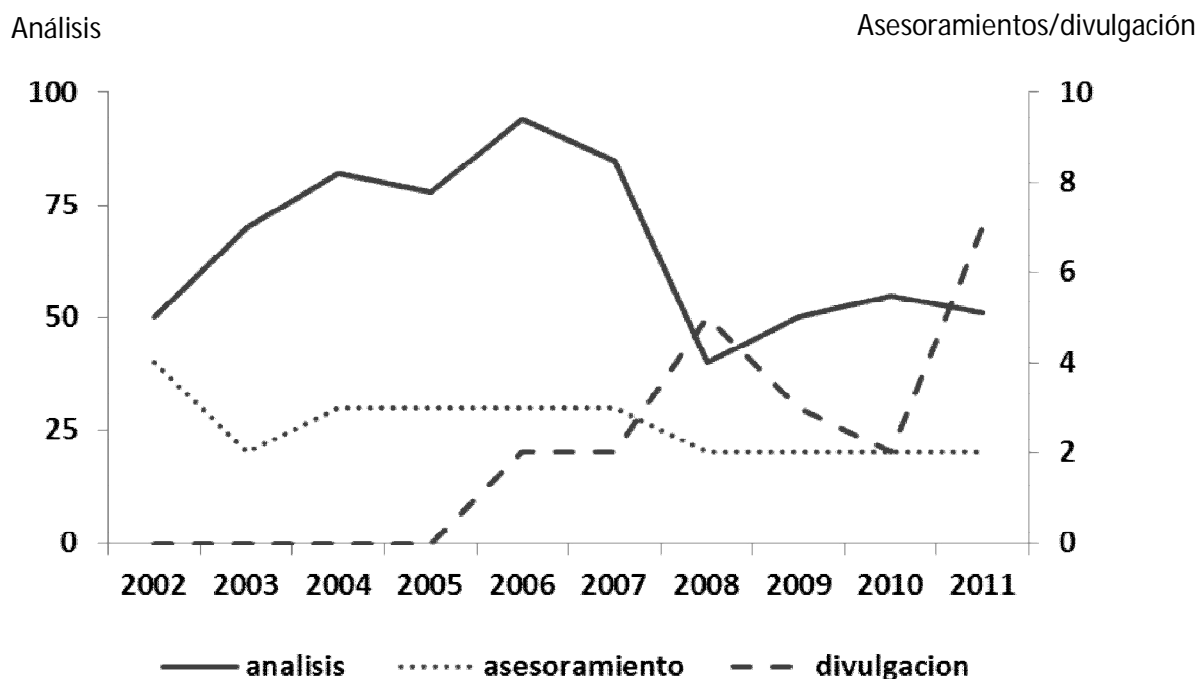
En general, cuando un laboratorio particular realizaba análisis de agua, sólo informaba los valores de la muestra y los niveles permitidos en las normativas vigentes, sin asesorar respecto a la interpretación de los resultados, ni las posibles soluciones prácticas en cada caso en particular. Por el contrario, en el laboratorio de MA se estableció una relación personalizada con los productores, lo cual nos permitió adquirir amplios conocimientos de los problemas específicos en situaciones de campo. De esta manera, pudimos desarrollar un novedoso y práctico sistema de tratamiento de efluentes (Abril 2003), el cual fue aplicado en varios establecimientos de nuestra provincia.

En síntesis, durante los primeros diez años del desarrollo de la línea de extensión sobre mejoramiento de la calidad del agua, la magnitud de las actividades realizadas fueron: a) 558 análisis de la calidad de agua para uso humano y animal a productores y cooperativas; b) 142 análisis de la calidad de efluentes de establecimientos agropecuarios e industriales; c) 26 asesoramientos técnicos a productores y profesionales sobre tratamientos de agua y efluentes; d) 22 asesoramientos técnicos a ONGs y al poder judicial sobre la interpretación de análisis de agua; e) 21 notas periodísticas en diferentes medios (radio, televisión y prensa escrita) sobre la problemática de la calidad de agua; y f) 4 charlas sobre medidas paliativas a vecinos de barrios afectados por volcamientos cloacales.

La demanda de servicios y asesoramientos fue muy variable a lo largo del tiempo, habiendo una fuerte tendencia a una mayor cantidad de actividades de difusión en la prensa en los últimos años (Fig. 2). Consideramos que esta mayor demanda de los medios de prensa tuvo relación con la difusión de proyectos de

investigación realizada por los Servicios de Radio y Televisión de la UNC, ya que nuestro equipo participó en un proyecto multidisciplinario sobre calidad de agua en el Río Suquia, el cual tuvo amplia repercusión.

Fig. 2: Cantidad de análisis y cantidad de asesoramientos y eventos de divulgación anuales durante 10 años, como actividades de la línea de extensión en mejoramiento de la calidad del agua.



Criterios para fijar normas de funcionamiento

Uno de los aspectos clave para el desarrollo de ambas LDS fue la necesidad de establecer normas de funcionamiento acordes a los valores éticos profesionales y a las políticas de la UNC. Hay que tener en cuenta que antes del año 2005, los servicios y asesoramientos realizados a particulares no estaban claramente encuadrados dentro de las actividades de extensión de la UNC y existían posiciones contrapuestas dentro de esta institución respecto a la injerencia en actividades consideradas exclusivas del ámbito privado,

particularmente en lo atinente a los aspectos económicos y a la eventual competencia profesional con los egresados. Por lo tanto, para el desarrollo de estas LDS, debimos establecer claramente qué tipo de servicio y en qué condiciones se debían realizar. Los criterios que acordamos dentro de la Cátedra de MA fueron: a) no realizar consultorías ni peritajes judiciales; b) alta eficiencia en el servicio brindado (en tiempos en que se desmerecía la eficiencia de las instituciones públicas); c) objetividad e imparcialidad en la interpretación de los resultados; y d) transparencia en el manejo de los fondos generados por el servicio.

Cumplir con este último criterio fue bastante complejo, debido a que las normas contables para el manejo de los fondos en la FCA cambiaban frecuentemente y no siempre estaban suficientemente claras. En los comienzos, la facturación y rendición de los gastos se hacía a través de la cooperadora que administra el Campo Escuela de la FCA. Posteriormente, la FCA era quien facturaba directamente, con reglas no siempre consistentes para la rendición de los gastos. En la actualidad, los ingresos por servicios están claramente administrados a través del sistema informático central de la UNC, lo cual otorgó mucha facilidad y tranquilidad para cumplir con el criterio de transparencia en el manejo de los fondos.

Una de las dificultades más grandes en el manejo de los fondos fue la autorización para pagar pasantes estudiantiles para la realización de los servicios. Es evidente que para cumplir con los criterios de eficiencia se debía reforzar la planta de personal en MA, por lo que se recurrió a tomar como pasantes a alumnos que estuvieran interesados en aprender una habilidad como es la realización de análisis de calidad y/o producción de insumos agropecuarios. Sin embargo, las normativas respecto a la figura del pasante interno y/o contratado pagado con ingresos propios de la Cátedra fueron muy complejas y cambiantes a lo largo de esta década. En la actualidad no estamos autorizados a pagar a alumnos para la realización de los servicios realizados en el laboratorio.

Relación con los destinatarios solicitantes

Este fue uno de los aspectos más difíciles de resolver durante el desarrollo de ambas LDS. En el caso de la línea de extensión en difusión de inoculantes, lo más conflictivo fue el trato con los responsables de empresas productoras de inoculantes, ya que los profesionales que nos desempeñamos en ámbitos académicos tenemos escasa experiencia para tratar con actores cuyo interés está focalizado en las condiciones del mercado y el rédito económico.

Cabe destacar que, en años anteriores, existía por parte de las empresas privadas una marcada subestimación de la utilidad del trabajo realizado en los ámbitos académicos. Incluso, la subestimación era mayor si el equipo de trabajo estaba dirigido por una mujer (como lo es en este caso). Las situaciones más desagradables surgieron cuando se detectaba una baja calidad de un inoculante y el productor procedía a reclamarle a la empresa. En algunos de estos casos sufrimos de parte de éstas desde insistentes reclamos hasta amenazas y gritos (“no saben analizar”, “vamos a iniciarles un juicio”, “un sumario”, etc.), con la finalidad de que no difundiéramos los resultados negativos. En otras oportunidades recibimos ofrecimiento de dinero (con la figura de "subsidio" para investigación) para que nos dedicáramos a otro tema que no interfiriera con sus negocios privados.

Los casos más comunes en la relación con empresas de agroquímicos fue la clara intención de querer sesgar los resultados, asesoramientos y conclusiones de las charlas técnicas, hacia las bondades de sus inoculantes. Es decir, utilizar a los profesionales de la UNC (e indirectamente a la institución) como una forma de marketing para su empresa (incluyendo folletos y marbetes con el logo de la UNC).

Después de estas desagradables experiencias se decidió taxativamente: a) rechazar todo tipo de pseudo-subsidios, b) no realizar “investigaciones” para una empresa en particular (sólo servicios); y c) no permitir bajo ningún concepto el uso del nombre y/o logo de la UNC en productos comerciales.

Afortunadamente, en la actualidad estas situaciones se repiten con menor frecuencia, probablemente por dos razones: la mayoría de las fábricas producen inoculantes de calidad (Abril *et al.* 2009) y porque existe un mayor respeto por la capacidad y solvencia profesional de nuestro laboratorio, ganado gracias al cumplimiento de los criterios de eficiencia e imparcialidad en los análisis e interpretaciones.

Respecto a la línea de extensión sobre calidad de agua, las dificultades surgieron frente al trato con los medios de comunicación. Tampoco estábamos preparados para manejar el tema de la competencia entre los medios y la exclusividad de las noticias, por lo que nos vimos involucrados en situaciones muy incómodas que no sabíamos cómo resolver.

Impacto de los servicios en la unidad académica y la sociedad

Ambas LDS tuvieron un fuerte impacto en la FCA, tanto en lo académico como en lo económico, particularmente en una época en que era muy reducida la posibilidad de obtener fondos de importancia para investigación y equipamiento. Prácticamente todas las actividades de Investigación realizadas en el laboratorio fueron subsidiadas con lo recaudado por servicios de extensión, incluyendo equipamiento específico, asistencia a congresos, compras de libros, viajes de muestreo, etc. permitiendo la realización de tesis de posgrado, trabajos de fin de carrera de grado para Ingeniería Agronómica y Biología, etc.

Cabe destacar que los fondos recaudados, sirvieron también para poner en funcionamiento el nuevo edificio de laboratorios anexos (Heriberto Fisher) incluyendo instalaciones de gas, aire acondicionado, y conexiones especiales de agua y electricidad. También se utilizaron los fondos para acondicionar dos laboratorios para clases prácticas del edificio del Campo Escuela de la FCA, que estaban en total estado de abandono. Asimismo, con los fondos de servicios se compraron equipos de aire acondicionado para las oficinas de Personal y Sueldo y Área Económica Financiera y se realizaron aportes para eventos de la FCA (40 años de la FCA, días del Ingeniero Agrónomo, festejos de fin de año, etc.).

En las actividades de docencia de la Cátedra, a nuestro entender, lo más importante del impacto de las LDS fue que la experiencia adquirida nos permitió enseñar, mediante estudios de caso concretos y locales, el abordaje de aspectos problemáticos de nuestra sociedad. Además, estas líneas de extensión permitieron la adquisición del material didáctico en una época en que no se disponía de fondos para las clases prácticas de laboratorio.

Respecto a los grupos sociales destinatarios, lo más importante es que después de una década, el laboratorio de la cátedra de MA es un referente de seriedad y objetividad en ambas temáticas. Prueba de ello es que somos requeridos como informantes en Tribunales Federales y Provinciales en relación a litigios por problemas de contaminación ambiental y por ONG y los medios de prensa para opinar sobre problemáticas que afectan a grupos de riesgo de la población.

Conclusión

En base a esta experiencia podemos concluir que las líneas de extensión originadas por demandas de servicios tienen un fuerte impacto en la sociedad debido a que permanentemente se retroalimentan con requerimientos concretos.

Por tales motivos las principales recomendaciones que podemos transmitir a los docentes universitarios que estén interesados en desarrollar proyectos generados por demandas son: a) tener alta flexibilidad en el funcionamiento para adaptarse a los cambios socio/productivos de los actores involucrados; b) demostrar alta eficiencia, objetividad e imparcialidad en el servicio brindado; c) estipular mediante contratos institucionales la relación que se pretende tener con las empresas particulares; d) no otorgar la exclusividad de la información a ningún medio de comunicación; y e) involucrar fuertemente al alumnado en los proyectos, mediante el trabajo directo y el estudio de casos concretos de interés regional.

Bibliografía

- Abril, A. 2005. Manejo de hábitat y microorganismos para degradar efluentes industriales: un estudio de caso. *Ecología Austral*, 15:9-16
- Abril, A. y Roca, L. 2008. Impact of nitrogen fertilization on soil and aquifers in the Humid Pampa, Argentina. *The Open Agriculture Journal*, 2: 22-27
- Abril, A.; Noe, L. y Merlo, C. 2009. Inoculación de semillas: calidad de los inoculantes disponibles en la región central de Argentina. *Análisis de Semillas*, 3: 79-83.
- Hungria, M.; Loureiro, M.F.; Mendes I.C.; Campo, R.J. y Graham, P.H. 2005. Inoculant preparation, production and application. Werner, D.; Newton, W.E. (Eds.). *Nitrogen Fixation in Agriculture, Forestry, Ecology and the Environment*, 11: 223-253. Springer. Dordrecht.
- Merlo, C.; Abril, A.; Amé, M.V.; Argüello, G.A.; Carreras, H.A.; Chiappero, M.S.; Hued, A.C.; Wannaz, E.; Galanti, L.N.; Monferrán, M.V.; González, C.M. y Solís, V.M. 2011. Integral assessment of pollution in Suquía River (Córdoba, Argentina) as a contribution of lotic ecosystem restoration programs. *Science of the Total Environments*, 409: 5034-5045
- Peralta, M.I. 2012 Reconstrucción de prácticas extensionistas en la UNC, contextos históricos y teórico-ideológicos. Reflexiones en ocasión de los 400 años de la UNC. *Revista ExT*, <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/ext/article/view/739> (última consulta: 7 de mayo 2013)
- Peticari, A. y Piccinetti, C. 2007. ¿Qué rol tiene la soja en nuestra condición productiva, solo proveedora de proteína y aceite o también fijadora de N₂?. *Soja en Siembra Directa. Aapresid*, 1: 89- 92.
- Smith, S. 1987. Production and quality control of inoculants. *Helkan, G.H. (Ed.), Symbiotic Nitrogen Fixation Technology*, pp. 391-411. Marcel Dekker. New York.