

# **Uso de residuos agroindustriales: vinculación tecnológica en la Universidad Nacional de Chilecito**

Varas, M.M.; Martínez, P.; Martínez, J.C.; Brizuela, E.R

UNdeC

CONICET

## **Resumen**

El presente trabajo consiste en el relato de la experiencia del proceso de vinculación tecnológica de la Universidad Nacional de Chilecito con el entorno socioproductivo en lo que se refiere a la problemática de los residuos agroindustriales. En los últimos treinta años, la Ley Nacional de Promoción Industrial favoreció la instalación de fincas intensivas de olivo en la provincia de La Rioja, lo que sumado al cultivo de vid, generaron un importante desarrollo industrial. Estas cadenas productivas originan, en sus distintas etapas de industrialización, importantes volúmenes de residuos, los que no tienen un manejo ni uso definido, por lo que, se necesita de fortalecimiento técnico para convertir estos residuos en insumos que permitan el desarrollo industrial sustentable.

A partir de detectar esta debilidad, desde la Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC) se impulsaron la formulación de proyectos en la Subsecretaría de Industria de la Nación y en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. El proyecto financiado por la Subsecretaría de Industria de la Nación tuvo como objetivo la formulación de un Plan de Negocios mediante la asistencia técnica a Ideas-Proyecto innovadoras, mientras que el objetivo general del proyecto subsidiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva fue dar solución, a partir de la generación, transferencia del conocimiento y difusión de conocimientos a las debilidades tecnológicas identificadas en la cadena olivícola de la provincia. Los resultados parciales de los proyectos mencionados permitieron la participación en la convocatoria de “Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo” orientada al desarrollo de productos innovadores, con el objetivo de atender

necesidades de la comunidad, mejorar procesos de producción o solucionar problemáticas concretas.

El presente trabajo intenta mostrar como la UNdeC genera herramientas que permitan el conocimiento necesario para hacer frente a debilidades regionales, como consecuencia del compromiso que tiene contraído con la sociedad; un compromiso que obliga a que la institución académica deba ser, además de institución académica, agente socio-económico que permita que los objetivos básicos de creación y difusión del conocimiento se vean complementados con los valores del progreso y del bienestar de los ciudadanos. Es decir, los valores del desarrollo integral de las personas y de los pueblos.

**Palabras claves:** debilidad tecnológica, desarrollo sustentable, desarrollo social

## **1. Introducción**

La Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC), en el año 2009 participó en el “Programa de Innovación en Cadenas de Valor” en el contexto del Proyecto PNUD ARG 08/001 financiado por la Secretaría de Industria, Comercio y PYME, perteneciente al Ministerio de Producción de la Nación. El mencionado programa tenía por objetivo favorecer y apoyar la implementación de ideas-proyectos que permitan la mejora de la competitividad y la modernización tecnológica del sector productivo destinatario de la innovación mediante acciones de asistencia técnica a cargo de un equipo integrado por especialistas. La asistencia técnica consistió en la formulación del Plan de Negocios: “Desarrollo de Alimentos para la Ganadería a partir de Residuos de la Industria Olivícola” perteneciente a la Compañía Olivarera de Chilecito S.A, que resultó ser el proyecto a nivel provincial que logro los mayores méritos y resultados durante el proceso, principalmente guiado por la capacidad y experiencia de sus propietarios, por la excelencia de su equipo de trabajo interdisciplinario y por su impacto a nivel regional. El proceso de elaboración y ejecución del programa permitió la interacción, articulación y reconocimiento de capacidades en el grupo de docentes-investigadores de la universidad, la consolidación de vínculos interinstitucionales con el sector público y privado a nivel regional para la presentación y ejecución de este tipo de convocatorias a los efectos de poder responder en el futuro a diferentes demandas tecnológicas regionales.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva convocó a finales de 2009 a la presentación de Proyectos Federales de Innovación Productiva (PFIP) que tenían por objetivo general dar solución, a partir de la generación y transferencia del conocimiento, a problemas sociales y productivos concretos, de alcance municipal, provincial o regional, identificados como prioritarios por las Autoridades Provinciales en Ciencia y Tecnología acreditadas ante el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología. Esta línea de financiamiento, persigue, además, contribuir a la incorporación de tecnología en la sociedad y en las empresas, y a su cultura innovadora. En este marco se aprobó como una de las temáticas provinciales para La Rioja: “Desarrollo y aplicación de tecnologías apropiadas y procesos productivos innovativos para promover la sustentabilidad, fortalecimiento de la producción, comercialización y transformación de la materia prima local agrícola, tradicional y no tradicional”. Si se considera la pertinencia de la temática aprobada para la provincia y del plan

de negocios desarrollado para la Compañía Olivarera de Chilecito S.A., se realizaron alianzas estratégicas con organizaciones vinculadas al sistema agropecuario, agroalimentario y agroindustrial (Centros Ganaderos, Cooperativa La Riojana, Empresas Olivícolas Privadas) y se presentó el proyecto de I+D “Desarrollo de Alimentos para la Ganadería a partir de Residuos de la Industria Olivícola”, el que fue aprobado para su financiamiento.

En el año 2011, la Universidad Nacional de Chilecito convoca a la presentación de proyectos de investigación con el objetivo de promocionar la investigación científica y tecnológica en la UNdeC sobre temas prioritarios para el desarrollo regional y provincial. En este sentido se establecieron líneas prioritarias, entre las que se mencionan: nuevos usos y alternativas de la producción agropecuaria y manejo de residuos agroalimentarios. En este contexto, se presentó el proyecto “Incorporación de residuos de la industria vitivinícola en la ganadería regional”, el cual resultó aprobado para su financiamiento.

La ejecución de los proyectos de I+D citados anteriormente generó información para la generación de un proyecto que se presentó en la Primera Convocatoria 2013 del Programa “Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo”. El presente programa fue impulsado por la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación y abarcó los siguientes ejes temáticos: Sustentabilidad, Accesibilidad, Salud y Condiciones de Vida, Educación y Desarrollo Industrial. El proyecto “Ensiladora para microsilos” presentado por docentes-investigadores de la UNdeC resultó aprobado.

Los proyectos presentados en las diferentes convocatorias resultaron de un arduo trabajo impulsado desde un principio por la Unidad de Vinculación Tecnológica de la UNdeC que a través de la identificación de recursos humanos y herramientas de promoción de la innovación tecnológica, permitió establecer alianzas con instituciones regionales a los efectos de generar procesos de inserción en el sector socio-productivo, con la firme intención de contribuir por medio de la incorporación de conocimiento, a mejorar la competitividad y el desarrollo regional.

## **2. Objetivos**

El objetivo de este trabajo es presentar, a modo de experiencia, el proceso de formulación de proyectos de I+D y Transferencia-Vinculación Tecnológica destinados a superar las debilidades tecnológicas identificadas en la producción agropecuaria regional. Los proyectos

tienen por objetivo brindar herramientas tecnológicas a fin de lograr por un lado dar uso a residuos agrícolas, incrementar los índices de productividad ganadera, en un marco de sustentabilidad ambiental para la región. Asimismo, dar cuenta de cómo el proceso de articulación institucional y el reconocimiento de capacidades regionales se constituyeron en pilares para la presentación de los proyectos, y para la inserción de la UNdeC en la solución de los problemas tecnológicos regionales.

### **3. Análisis**

#### **3.1. La situación de contexto en el Valle Antinaco-Los Colorados. Rol de la Unidad de Vinculación Tecnológica de la UNdeC**

El valle Antinaco-Los Colorados es una de las principales regiones agrícolas de La Rioja, destacándose en los últimos 20 años grandes proyectos de inversión (200-1600 ha) de empresas que aprovecharon políticas de radicación bajo el Régimen de Franquicias Tributarias (Ley N° 22.021). Hoy los cultivos ocupan unas 13.300 ha, los que son principalmente olivo y vid. En el caso de la industria olivícola, un 60% de la producción en el valle está destinada a la elaboración de aceite y el 40% restante para la preparación de la aceituna de mesa. Los principales subproductos derivados de la industria olivícola son: orujo, pulpa de aceituna, hojas procedentes de almazara y residuos de poda, los cuales varían en cantidad y tipo de acuerdo a los procesos de fabricación. La elaboración de aceite en el valle genera alrededor de 40.000 toneladas de subproductos, los que en el mercado regional no tienen un uso definido ni destino comercial. En cuanto a la actividad vitícola de las variedades presentes, existe un claro predominio de variedades de vinificar que representan el 93,20% del total implantado. Anualmente durante la vendimia se alcanzan los 100 millones de kilos para el proceso de vinificación, lo que genera como principal residuo el orujo, el cual es acumulado como residuo. La eliminación de estos subproductos (orujo de uva y olivo) ocasiona una importante preocupación medioambiental y puede representar un elevado costo, debido a que los mismos deben ser tratados de acuerdo a las normas vigentes (ISO14001), a fin de minimizar el impacto ambiental. Por tal motivo, es oportuno reconsiderar la utilización de los subproductos de la actividad olivícola y vitivinícola en la alimentación animal. Las explotaciones ganaderas en La

Rioja (250.000 bovinos, 120.000 caprinos) se desarrollan fundamentalmente bajo un sistema de manejo extensivo, sobre pastizal natural, que se caracterizan por presentar marcadas fluctuaciones anuales, estacionalidad en la producción y en la calidad del forraje, lo que impacta de manera directa en los índices de producción animal.

En este contexto, la demanda tecnológica que impulsó el trabajo de vinculación entre el sector científico - académico de la UNdeC y el productivo, fue la necesidad de la empresa Compañía Olivarera de Chilecito S.A. de tratar los residuos que se generan del proceso de industrialización del aceite de olivo. La iniciativa de la empresa generó en la Unidad de Vinculación Tecnológica la necesidad de relevar las capacidades científicas-tecnológicas institucionales, formalizar el desarrollo de actividades de vinculación, reglamentar el proceso y la gestión de la relación universidad-empresa, etc. a fin de generar herramientas que permitan a la UNdeC posicionarse como un referente en investigación y asistencia técnica a nivel regional.

## **4. Metodología**

### **4.1 Articulación Institucional**

Una de las estrategias relevantes que dieron lugar a la vinculación tecnológica de la Universidad Nacional de Chilecito con el entorno socioproductivo, en lo que se refiere a la problemática de los residuos agroindustriales, fue la articulación “institución-empresa” como vector del proceso. Las relaciones informales y de confianza entre pares, fueron las que motorizaron estas vinculaciones, debido a un desconocimiento de la labor institucional en su conjunto. La articulación planteada requería, en primera instancia, el relevamiento de las capacidades institucionales a fin de generar conocimientos que generen confianza del sector socio-productivo y de actividades que impulsen la cooperación con socios diversos regionales que aporten recursos o enfoques complementarios.

La difusión de tecnología y, de manera extensiva, de conocimientos, catalizada mediante la Unidad de Vinculación Tecnológica, adquiere una relevancia mayor si se tiene en cuenta que influye directamente en la capacidad de adopción de la tecnología por parte de las empresas y en la posibilidad de que éstas desarrollen estrategias de innovación próximas a las

de liderazgo y no a las de seguimiento. En otras palabras, este circuito de difusión de tecnología aporta a las empresas conocimientos de un valor añadido superior y permite a la UNdeC desempeñar un papel social realmente activo. Así, la articulación “institución-empresa” generó proyectos de I+D y de transferencia tecnológica que fueron presentados y aprobados por organismos de Ciencia y Tecnología para su ejecución.

#### **4.2 Análisis de la Situación de Contexto y Proyectos**

Si se toma como referencia el diagnóstico del sector agropecuario del Valle Antinaco- Los Colorados, la UNdeC participa en los proyectos antes citados como unidad ejecutora, si se tiene como responsabilidad la investigación, generación y transferencia de conocimientos en las siguientes temáticas:

**Caracterización nutricional de los subproductos agrícolas:** las bodegas y fábricas de aceite de oliva de la región generan un importante volumen de residuos: orujos de uva (5000 tn), olivo (4000 tn), que, si no son transformados, ocasionan el desperdicio de proteína de alta calidad y un aumento de la contaminación ambiental. Una de las soluciones más interesantes para el reciclaje de subproductos agroalimentarios podría ser su utilización como alimentos para el ganado, lo cual es particularmente importante en regiones áridas y semiáridas durante los periodos de bache forrajero. La inclusión de los orujos en las dietas requiere determinar la composición química y valor nutricional, dependientes de factores como: sistema de prensado, fermentación, almacenamiento. Una de las debilidades centrales de la cadena y la que requiere la transferencia de conocimientos en I+D es la caracterización de la calidad nutricional de los orujos a fin de poder formular dietas que puedan ser incluidas en diferentes categorías de animales según los requerimientos energéticos de los mismos.

**Conservación de los subproductos agrícolas:** en relación a la utilización de los subproductos en la alimentación animal, el elevado contenido de humedad de los orujos es uno de los factores principales que limita la disponibilidad temporal ya que condiciona el deterioro, por favorecer el desarrollo de microorganismos patógenos. El ensilado es un método de preservación común para el forraje proveniente de cosechas y subproductos agrícolas. Estudiar la disponibilidad temporal de los orujos ensilados permitirá maximizar la utilidad de la producción.

**Evaluación del estado corporal de animales suplementados con subproductos agrícolas:** los bajos índices productivos de los sistemas de ganadería extensiva, podrían ser revertidos si se adaptan tecnologías de suplementación con alimentos no convencionales, como los residuos agroindustriales para sortear las dificultades del ambiente y generar un sistema productivo sustentable. Un buen monitoreo de la condición corporal y la determinación de algunos metabolitos sanguíneos puede ayudar para conocer el estado nutricional de los animales a fin de diseñar sistemas de manejo integrado.

**Calidad de carne en animales suplementados:** la incorporación de suplementos lipídicos a las raciones de los animales productores de alimentos permite manipular el contenido de los diferentes ácidos grasos en la musculatura y alterar las proporciones entre ellos, para conseguir que la carne sea más saludable. Los consumidores demandan cada vez más de productos que sean en primer lugar seguros y que además presenten efectos favorables para la salud humana en la prevención y control de enfermedades. En este sentido, conocer el impacto que tiene la inclusión de los orujos en la calidad de las carnes generaría un alto valor agregado a los productos de la ganadería regional.

**Desarrollo de ensiladora para microsilos:** Los productores pecuarios en la provincia son principalmente pequeños productores, a los cuales se les dificulta la incorporación de tecnología de silo bolsa, debido a un problema de escala (los “silo bolsa” de menor volumen son de una capacidad de 60 tn). Considerando lo anterior, se diseñó una ensiladora para microsilos que permite conservar de 30 a 40 Kg de material fresco en bolsas de patógenos. El desarrollo de tecnología de bajo costo estimulará la adopción de la misma por parte de los pequeños productores.

## **5. Resultados esperados y conclusiones preliminares**

A modo de conclusiones preliminares se puede señalar que los resultados obtenidos en las primeras etapas de los proyectos permitieron:

- Conocer la calidad nutricional de los orujos de uva y olivo (1,3)
- Determinar la estabilidad temporal de microsilos de orujo de uva y olivo (1,3)
- Desarrollar una ensiladora para microsilos (2)



Tanto en el proceso de elaboración como en la ejecución de los proyectos se generaron efectos de interacción, articulación y reconocimiento de capacidades en el grupo de docentes-investigadores de la Universidad y por parte del área de Vinculación Tecnológica, a los efectos de poder responder en el futuro a diferentes demandas tecnológicas regionales. Se han consolidado vínculos interinstitucionales con el sector público y privado a nivel regional y validado antecedentes, demostrando que la Universidad cuenta con personal calificado para la presentación y ejecución de este tipo de proyectos. Finalmente, la ejecución de los proyectos presentados permitirá a nivel de producción primaria cumplir con las normas vigentes para el tratamiento de los residuos agroindustriales y además generar un valor agregado a estos residuos que impactarán en una capacidad de ganancia más alta en el proceso industrial inicial.

El aporte de suplementos producidos a partir de la industria olivícola y vitivinícola en la producción animal determinaría impulsaría y fortalecería la producción ganadera. Lo anterior se espera se traduzca en un fuerte impacto económico y social en la región, además del impacto ambiental que ha sido mencionado, lo que aportará a la dinamización de la economía regional.

## **Bibliografía**

Varas, M.M.; Brizuela, E.R.; Martínez, P.; Martínez, J.C. (2013). “Efecto del ensilado sobre la composición química del orujo de olivo”. En *II Jornadas de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la Provincia de La Rioja*. La Rioja.

Varas, M.M.; Martínez, P.; Brizuela R.E., Ricarte R.A., Vera T.A., Díaz R.F., Brunello, G. (2013). “Microsilos de orujo de uva: una alternativa de alimentación en pequeños productores”. En *IV Congreso Argentino de Nutrición Animal*. Buenos Aires.

Varas, M.M., Brizuela, E.R., Martínez, E.P., Ricarte, A. y Vera, T. “Calidad nutricional del ensilado de orujo de uva”. *Revista Argentina de Producción Animal*, vol. 33- Sup. 1, pp.149-207.