

# I Simposio de uso de residuos agropecuarios y agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina

## Resúmenes y mesas redondas

Compiladores:

María Eugenia de Bustos

Rocío Portocarrero

Susana Alderete Salas







**SIMPOSIO DE USO DE RESIDUOS**  
**AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIALES**  
DEL NOA Y CUYO EN LA ARGENTINA - 2016

## Resúmenes y mesas redondas

Compiladores:

**de Bustos, María Eugenia**

**Portocarrero, Rocío de los Ángeles**

**Alderete Salas, Susana**

**Año del bicentenario de la Independencia Nacional**

10 y 11 de Agosto del 2016

San Fernando del Valle de Catamarca - Argentina

I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo :  
resúmenes y mesa redonda / María Eugenia de Bustos ... [et al.] ; compilado por María  
Eugenia de Bustos ... [et al.]. - 1a ed . - San Fernando del Valle de Catamarca :  
Ediciones INTA, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-521-715-7

1. Medio Ambiente. 2. Reciclado. 3. Gestión de Residuos. I. Bustos, María Eugenia  
de II. Bustos, María Eugenia de, comp.  
CDD 363.7282

ISBN 978-987-521-715-7



El diseño del logotipo del I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina, fue realizado por el Tec. Augusto Exequiel Bellanich y la Ing. Agr. M. Eugenia de Bustos, inspirados en el lema:

*“En un planeta sustentable nada se pierde todo se transforma”*



En el mismo se observa la importancia del valor del reciclado de los residuos en el planeta tierra, para la preservación de la vida, además de plantearse como el primer evento de importante envergadura para el NOA y Cuyo. Aunando esfuerzos locales porque compartimos problemáticas semejantes, y nos identificarnos como zonas con condiciones agroclimáticas diferentes al resto del país. Sin embargo, por el interés de participación planteado por otras zonas, abrimos la convocatoria, ya que estamos convencidos que el conocimiento no debe tener límites.

Las fotos del diseño de la tapa fueron aportadas por la Ing. Agr. M. Eugenia de Bustos y el Ing. Agr. Sergio G. Pérez Gómez y muestran una situación de disposición de residuos que ocurre en el NOA y Cuyo, intentando que la imagen final ponga en contraste planteos de gestión de los mismos.

## DEDICATORIA

*A vos que crees que con tus acciones puedes cambiar el mundo...*

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. José Luis Riedel, que a pesar de tener numerosos compromisos aceptó generosamente realizar el prólogo de este compilado.

A la Ing. Sonia Álvarez Ocampo por colaborar con el diseño de la tapa y contratapa del trabajo, a la bibliotecaria Ma. Antonia Perea, por facilitar la gestión del ISBN y a las personas que colaboraron en la organización del evento generando el ámbito para la presentación de trabajos.

A los revisores del documento el Ing. Agr. (MSc) Alejandro Valeiro; la Ing. Agr. (MSc) Celia González y el Dr. Daniel Kirchbaum, quienes realizaron sugerencias que ayudaron a mejorar la presentación de esta publicación.

Finalmente, a todos los autores que enviaron sus contribuciones al I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina, ya que sin su aporte no se hubiese podido realizar este libro.

## PRESENTACIÓN

El simposio fue pensado con los objetivos de promover acciones que faciliten el tratamiento de residuos agropecuarios y agroindustriales permitiendo una producción limpia y proporcionar un ámbito de discusión sobre la gestión integral de los residuos, de manera conjunta entre varias instituciones tales como: el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), la Universidad Nacional de Salta (UNSa), la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), la Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Asociación Argentina de Ciencias del Suelo (AACS)-Filial NOA, el Ministerio de Salud-Dirección Provincial de Saneamiento Ambiental de la provincia de Catamarca, la Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable, la Dirección Provincial de Agroindustria de la provincia de Catamarca, la Dirección Provincial de Agricultura de Catamarca y la Municipalidad de Valle Viejo de la provincia de Catamarca.

La relevancia de la actividad reside en la existencia de numerosos residuos generados por las actividades agropecuarias y agroindustriales, los cuales al acumularse constituyen fuentes de contaminación del medio ambiente. Ante ello, una alternativa para mitigar este tipo de contaminación, es la gestión de los residuos; para lo cual es importante realizar un cambio en la mirada sobre los mismos y considerarlos subproductos a los que se les puede dar valor.

Esta obra mostrará resúmenes de trabajos que están relacionados a la contaminación, el uso, gestión y revalorización de los residuos agropecuarios y agroindustriales. También se presentarán los resúmenes de los trabajos expuestos como disertaciones y mesas redondas de productores, legal e institucional.

## CONSIDERACIONES

Las personas que elaboraron este compilado asumen la responsabilidad de correcciones adicionales a las realizadas por los autores en los resúmenes de investigación, los cuales fueron sometidos a evaluación por un comité científico, constituido por pares. No asumen responsabilidades por eventuales errores de tipografía u ortografía, ni lo que respecta a la veracidad del contenido expuesto en los trabajos o modo de obtención de los datos presentados, asumiendo que ello es responsabilidad exclusiva de los autores de los resúmenes.

Los compiladores

COMISION ORGANIZADORA DEL “I SIMPOSIO DE USO DE RESIDUOS  
AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIALES DEL NOA Y CUYO EN LA  
ARGENTINA”

**Coordinación General:**

M. Eugenia de Bustos (INTA EEA-Catamarca)

María Teresa Pozzi (UNCa-Fac. Ciencias Exactas y Naturales)

**Comisión Científica:**

**Coordinadora:** Ana Julia Filippin (UNCa-Fac. Ciencias Exactas y Naturales)

Patricia Gómez (UNCa-Fac. Ciencias Agrarias)

Ariadna Hammann (UNCa-Fac. Ciencias Exactas y Naturales)

Celia González (UNSE-Fac. de Agronomía y Agroindustria)

Sebastián Fracchia (CONICET-CRILAR)

Víctor Herrera (INTA EEA-Catamarca)

Francisco Rigalt (INTA EEA-Catamarca)

Susana Alderete Salas (INTA EEA-Catamarca)

Rocío Portocarrero (INTA EEA-Famaillá)

Daniel Kirschbaum (INTA EEA-Famaillá)

Pablo Monetta (INTA EEA-San Juan)

Maldonado Mariela (INTA EEA-Mendoza; CONICET)

**Comisión Comunicación:**

**Coordinadoras:** Daniela Iriarte y Sonia Álvarez Ocampo (INTA EEA-Catamarca)

Ornella Castro (INTA EEA-Catamarca)

María Antonia Perea (INTA EEA-Catamarca)

José Luis Cortón (CR Catamarca La Rioja)

Fernando Lacci (INTA EEA-Salta)

Laura Seco (DPGA –Sec. Ambiente)

Fabiola Colacchio (Municipalidad de Valle Viejo)

Nicolás Sosa (INTA EEA-Manfredi)

Pedro Rizzo (INTA-Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, Castelar)

Silvina Laura Medero (INTA-Instituto de Recursos Biológicos Castelar)

### **Comisión Presupuestaria:**

**Coordinadora:** Vanesa Aybar (INTA EEA-Catamarca)

Walter Cassin (INTA EEA-Catamarca)

Luisa Brizuela (INTA EEA-Catamarca)

Cesar Matías (INTA EEA-Catamarca)

Ruth Cáceres (INTA CR-Catamarca-La Rioja)

Fernando Balbi (INTA CR-Catamarca-La Rioja)

Maira Correjidor (INTA CR Catamarca-La Rioja – Fund. ArgenINTA)

Emanuel Guerrero (INTA CR Catamarca-La Rioja)

Eduardo Corvalán (INTA EEA-Cerrillos)

María Cristina Sánchez (INTA EEA-Santiago del Estero y AACS filial NOA)

Nicolás Sosa (INTA EEA-Manfredi)

Diana Crespo (INTA-Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, Castelar)

Jorge Ortiz (UNLaR)

Rocío Leiva (Dir. Provincial de Agroindustria – Min. Prod. Y Des. Ctca)

Gloria Romero (Dir. Provincial de Agroindustria – Min. Prod. Y Des. Ctca)

Oscar Yadon (Dir. Provincial de Agroindustria – Min. Prod. Y Des. Ctca)

### **Comisión Logística y Operatoria:**

**Coordinadora:** Adriana Cuello (Dir. Provincial de Saneamiento Ambiental)

Augusto Bellanich (INTA EEA-Catamarca)

Miriam Lencina (INTA EEA-Catamarca)

Franca Carrasco (INTA EEA Catamarca)

Ana Alurralde (Dir. Provincial de Agricultura; UNCa-Fac. de Ciencias Agrarias)

Olga Pernasetti (Dir. Provincial de Agricultura; UNCa-Fac. de Ciencias Agrarias)

Sonia Cruz (Dir. Provincial de Saneamiento Ambiental)

Gimena Gómez (Dir. Provincial de Saneamiento Ambiental)

Laura Villegas (Dir. Provincial de Saneamiento Ambiental)

## PALABRAS DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

Las actividades agrícolas y agroindustriales que se desarrollan en las regiones de Cuyo y el Noroeste Argentino generan grandes cantidades de efluentes y residuos que pueden provocar un grave perjuicio ambiental si no son tratados de forma adecuada. A pesar de numerosos avances e innovaciones tecnológicas desarrolladas por el sector productivo y por los organismos de ciencia y técnica, la situación general es que los residuos aún son considerados como elementos ajenos al sistema de producción, siendo muchas veces “escondidos bajo la alfombra”.

Las razones que llevan a esta situación son complejas y diversas, pero indudablemente la escasa vinculación entre organismos gubernamentales, instituciones de ciencia y tecnología y el sector productivo no hace más que acrecentar esta problemática.

En muchos casos las soluciones tecnológicas para reutilizar o manejar adecuadamente estos residuos existen, sin embargo el sector productivo no las emplea, ya sea por desconocimiento, porque no se adecúan a su realidad, por la dificultad para acceder a ellas, porque las normativas vigentes no lo permiten, o por simple desinterés y falta de control. En otros casos, por características particulares en la composición de los residuos o bien por su escala de producción no se pueden implementar tecnologías existentes y se requieren nuevos desarrollos. Cualquiera sea el caso, una mayor vinculación y articulación entre los distintos actores involucrados en la temática es necesaria.

Se requiere una articulación que propicie que las instituciones de ciencia y técnica conozcan con mayor profundidad las realidades del sector productivo para así trabajar en propuestas tecnológicas acordes a las problemáticas particulares; que los organismos gubernamentales contribuyan a facilitar el acceso a las tecnologías disponibles y se actualicen a fin de ajustar las normativas vigentes a la realidad particular de cada actividad.

Tal articulación propiciaría que los actores del sector productivo conozcan los perjuicios ambientales que puede ocasionar la inadecuada disposición de los efluentes y residuos que generan, y que a su vez sean partícipes en el desarrollo y optimización de nuevas tecnologías acordes a sus necesidades. En este sentido, la realización de este primer Simposio de Uso de Residuos Agrícolas y Agroindustriales indica claramente un cambio de mirada hacia la dirección planteada.

El simposio busca ser un espacio para vincular a los distintos actores involucrados en esta temática y poner en discusión el estado del arte en torno a tres ejes: contaminación generada, uso y disposición final, y gestión y revalorización de residuos agropecuarios y agroindustriales. Se espera que éste sea un punto de partida para dejar de hablar de residuos y comenzar a hablar de subproductos, los cuales tras un proceso adecuado no solo disminuyan los conflictos ambientales que pueden ocasionar, sino también representen un eslabón más de la cadena productiva. Sin lugar a dudas, la realización de este evento simboliza un puntapié inicial tendiente a potenciar los esfuerzos y

capacidades individuales hacia una estrategia mancomunada que promueva el desarrollo de las actividades productivas regionales en un marco de sostenibilidad ambiental.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. Monetta', is positioned above the printed name.

Dr. Pablo Monetta  
INTA EEA San Juan

## ORGANIZAN



UNCa



UNLaR



UNSE



UNSa



Asociación Argentina  
Ciencias del Suelo

## AUSPICIAN



## PRÓLOGO

¿Por qué deben preocuparnos los residuos? Hubiera sido una pregunta de época, en tiempos en los que se socializaban documentos y sucesos como el Informe Brundtland (1987), Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente (1990) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro (1992).

Se instalaban entonces decididamente conceptos como el desarrollo sostenible, bajo la idea de que es impensado el desarrollo económico sin la sostenibilidad ambiental. Antes hubo otros hitos, pero fue entonces y de la mano de diversos países y organismos internacionales, que la sociedad ponía en lo alto de la agenda global de prioridades, la atención a los temas ambientales.

Las transformaciones de los modos de vida y la ‘producción de objetos’ que nos rodean profusamente, llegaron rápido y hoy tal vez podemos decir que son vertiginosas. Esto en su medida acompaña el progreso y el bienestar, pero a la vez conlleva a una inconmensurable generación de residuos que contamina y deteriora tierra, agua y aire.

‘Ha corrido mucha agua bajo el puente’ y se ha contaminado mucho. A nadie pasa hoy desapercibida esta realidad y los problemas que está ocasionando y los que ocasionará en el futuro, ya que no solamente tendremos los residuos que generemos, sino que conviviremos en el tiempo con la mayor parte de lo que hemos generado.

¿Qué hacer con los residuos? Podría pensarse como una de las preguntas que sigue a la primera. Para aportar respuestas, orientan recursos los estados y organizaciones diversas y dedican su esfuerzo grupos de investigadores repartidos en el mundo. Algunas de estas respuestas se pueden encontrar también en este libro. La marcha de esto es heterogénea, y mientras se pueden ver conductas indiferentes o desaprensivas, en otros casos los residuos y sus derivados se venden a buen precio.

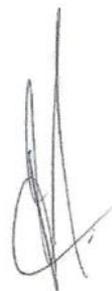
Por otra parte, hoy la atención ya no está solamente dedicada al producto principal, sino también a los costos en términos ambientales de su producción, a la gestión de residuos y a la mitigación de daños. Hoy interesa e interesará cada vez más, cómo lo haces, como son las huellas ambientales de los procesos y cómo consideras a las personas que intervienen en los mismos. El mundo mira lo que compra y esto es tenido en cuenta, lo cual ha cerrado un círculo entre producción y consumo e involucra cada vez más al ciudadano en decisiones que relacionan al cuidado ambiental.

Como ciudadanos tenemos en nuestras manos la enorme responsabilidad del cuidado de la Tierra y la ejercemos a cada momento y en gran parte de nuestros actos. Como individuos y como sociedad organizada en nuestras instituciones, definimos el cuidado de la energía, elegimos los sistemas de producción, elegimos lo que consumimos, definimos la gestión de los residuos ... “definimos el futuro de la Tierra”. A esto realiza un valioso aporte este ‘I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina’.

Este libro es uno de sus productos y compila una cantidad de importantes trabajos en la temática. Cantidad tal vez inesperada en sus comienzos, lo cual es una muestra más de

la necesidad de eventos de este tipo, que permiten el encuentro, el intercambio y 'ajustar la sintonía' a decisores y a quienes trabajan en relación a este tema.

Un equipo muy comprometido, integrado por varias instituciones, se puso al frente de la idea y concretó esta meritoria contribución. Seguramente ha sido un camino laborioso, muchas veces acompañado de incertidumbres y dificultades, y lo lograron, y lograron tal vez más de lo que imaginaron inicialmente. Tendrán hoy la maravillosa satisfacción por este logro, que constituye un hito regional y que hace su modesto pero valioso aporte a un mundo mejor.



Ing. (Dr.) José Luis Riedel

Director

Centro Regional Catamarca-La Rioja

Instituto Nacional de Tecnología  
Agropecuaria

# Índice de resúmenes de investigación

EXPERIENCIA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA EEA CATAMARCA.....	23
Alderete Salas, S. ....	23
CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL TE DE COMPOST Y SU EFECTO EN LA GERMINACIÓN DE ESPECIES HORTICOLAS .....	24
Alurralde, A.L.; Arévalo, A.; Espeche, E.; Rizo, M.; Sazosky, R.; Zalazar, E.; Di Barbaro, G.; Gonzalez Basso, V.; y Abel, M .....	24
EFFECTO DEL ABONADO CON COMPOST Y TE DE COMPOST DE ALPERUJO EN OLIVARES ORGÁNICOS.....	25
Alurralde, A.L.; de Bustos, M.E.; Imhoff, S.; Gariglio, N.; Aguirre, J.; Arevalo, A.; Curchod, C	25
BIODIGESTOR FLEXIBLE ENERGÍAS DEL SOL S.A. ....	26
Andrés, J.M.....	26
OBTENCIÓN DE BIOPOLÍMEROS A PARTIR DE RESIDUOS OLEOSOS DE LA INDUSTRIA OLIVÍCOLA .....	27
Bagni, M. <sup>1*</sup> ; Granados, D. <sup>1</sup> ; Reboredo, M. <sup>2</sup> .....	27
CARACTERIZACION DE DIFERENTES COMPOST PARA SU USO COMO COMPONENTE DE SUSTRATO PARA PLANTAS .....	28
Barbaro L.A.; Karlanián M. A. y Papone M. ....	28
REVALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA FAENA DE POLLOS PARRILLEROS EN CHINA MUERTA NEUQUEN .....	29
Barrionuevo, M.E. <sup>1</sup> ; Zanovello, L. <sup>1</sup> ; Gittins, C.G. <sup>1</sup> ; Gutiérrez, C.A. <sup>2</sup> ; Henriquez, S. <sup>3</sup> ; Scagliotti, V. <sup>3</sup> .....	29
GASIFICACIÓN POR COMBUSTIÓN PARCIAL DE BIOMASA, ALTERNATIVA PARA DISPOSICIÓN DE PODA – LA RIOJA – ARGENTINA .....	30
Calbo, V. <sup>12</sup> ; Ortiz, J.M. <sup>1</sup> ; Soule, C.R. <sup>2</sup> .....	30
EFFECTO DE LA COBERTURA DEL SUELO EN NOGAL SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA, NUTRIENTES OTROS FACTORES DE MANEJO .....	31
<sup>1</sup> Carabajal, D. E.; <sup>1</sup> Matias, C.A.; <sup>2</sup> Colica, J. J.; <sup>1</sup> Aybar, V.E.; <sup>2</sup> Perez, O.; <sup>1</sup> de Bustos, M.E. ....	31
COMPOSTADO DE BAGAZO PARA USO EN VIVEROS CITRICOS .....	32
Carbajo, S. <sup>1</sup> ; Alderete, G. <sup>1</sup> ; Leiva, N. <sup>1</sup> ; Rodríguez, G. <sup>2</sup> .....	32
CARACTERIZACIÓN DE BIOMASA RESIDUAL DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL OLIVO .....	33
Carluccio <sup>1</sup> , D.; Pacheco <sup>1</sup> , P.; Cuenca, A.; Filippin <sup>1</sup> , A.J. ....	33
EFFECTO DEL QUEMADO DE RASTROJO SOBRE LAS EMISIONES DE GEI EN LA CAÑA DE AZUCAR .....	34
Chalco Vera J.E. <sup>a,b</sup> ; Acreche M.M. <sup>b,c</sup> ; Valeiro A. <sup>a</sup> ; Posse G. <sup>d</sup> .....	34
APLICACIÓN DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DE MAÍZ EN PLANTACIONES DE EUCALIPTUS EN VILLA MERCEDES.....	35
Colazo, J.C.; Herrero, J. de D.; Celdrán, D.....	35

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL RESIDUO GENERADO POR LA INDUSTRIA ACEITERA DE OLIVA: SU POTENCIAL COMO ABONO .....	36
de Bustos, M.E.; Matías, C.A. ....	36
EVALUACION DE ACTIVIDAD MICROBIOLÓGICA EN UN SUELO CON DIFERENTES DOSIS DE ALPERUJO .....	37
de Bustos, M.E. <sup>1</sup> y Barros, Y.M. <sup>2</sup> .....	37
MACRONUTRIENTES DEL SUELO, FOLIAR Y SU RELACIÓN CON LOS RENDIMIENTOS EN OLIVOS ABONADOS CON ALPERUJO .....	38
de Bustos, M.E.; Bellanich, A. ....	38
EFFECTO DEL RASTROJO DE CAÑA DE AZÚCAR SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE UN SUELO: INDICADORES DE CALIDAD .....	39
<sup>1</sup> de Bustos, M.E.; <sup>2</sup> Correa, M.A. ....	39
LIBERACIÓN DEL NITRÓGENO INORGÁNICO DE UN ESTIERCOL DE GALLINA RESPECTO A UN LOMBRICOMPUESTO .....	40
de Bustos, M.E. <sup>1</sup> ; Corvalán, E. <sup>2</sup> .....	40
COSTOS EXERGEOECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE SYNGAS A PARTIR DE RESIDUOS PROVENIENTES DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE PISTACIA VERA (PISTACHO).....	41
De Stefano, L. <sup>a</sup> ; Zalazar García, D. <sup>a,b,c</sup> ; Romera, S. <sup>a</sup> ; Feresín, G. <sup>b,c</sup> ; Echegaray, M. <sup>a</sup> ; Rodríguez, R. <sup>a</sup> .....	41
PRODUCCIÓN DE HONGOS COMESTIBLES DEL GÉNERO <i>PLEUROTUS</i> EN RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA .....	42
Delgado, N. y Fracchia, S. ....	42
USO DEL ESTIÉRCOL DE CABRA EN COMUNIDADES CAMPESINAS DE SANTIAGO DEL ESTERO: UNA PERSPECTIVA ALTERNATIVA .....	43
Díaz, J. P. ....	43
REVALORIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES: PRODUCCIÓN DE SURFACTINA POR FERMENTACIÓN EN LOTE CON <i>BACILLUS SUBTILIS</i> .....	44
Díaz Alfaro, M. <sup>1,2</sup> ; Baigorria, V. <sup>1</sup> ; Lara, J. <sup>1</sup> ; Ferrero, M. <sup>1,2</sup> ; Lucca, ME <sup>1,2</sup> .....	44
DESTINO DEL AGUA RESIDUAL PROVENIENTE DEL LAVADO UTILIZADO PARA DESCONTAMINAR LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS. ....	45
Díaz Ricci, S. ....	45
BRIQUETAS DE CARBÓN CON RESIDUOS DE LA COSECHA .....	46
Fernández de Ullivarri, E.; Valeiro, A. y Vallejo, J. ....	46
ELABORACIÓN DE PELLET A PARTIR DE RESIDUOS DE LA COSECHA DE LA CAÑA DE AZÚCAR... ..	47
Fernández de Ullivarri, E. ....	47
ESTUDIO CINÉTICO DE LA PIRÓLISIS Y COMBUSTIÓN DE RESIDUOS VITIVINÍCOLAS .....	48
Fernandez, A. <sup>a,b</sup> ; Castro, M. <sup>a</sup> ; Echegaray, M. <sup>a</sup> ; Mazza, G. <sup>b,c</sup> ; Rodriguez, R. <sup>a</sup> .....	48
MARCO NORMATIVO DE APLICACIÓN AGRONÓMICA DE RESIDUOS PECUARIOS EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA. ....	49

Ferrari, J <sup>1</sup> ; Aliaga, S <sup>1</sup> ; Campitelli, P <sup>2</sup> ; Rea Pidcova, P <sup>3</sup> ; Astolfi, G <sup>4</sup> ; Mazzini, P <sup>5</sup> ; Sosa, N <sup>6</sup> , Mathier, D <sup>6</sup> .....	49
BIORREMEDIACIÓN DE UN EFLUENTE DE LA INDUSTRIA ACEITUNERA A TRAVÉS DE MICROORGANISMOS NATIVOS .....	50
Flamarique, J.C. <sup>1</sup> ; Maldonado, M.B. <sup>1</sup> ; Lafi, J.G. <sup>2</sup> ; Baigorí, M.D. <sup>3</sup> .....	50
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA EL CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES .....	51
Fracchia, S.....	51
RESILIENCIA DE UN SUELO CON APLICACIÓN DE VINAZAS .....	52
Galván, F.S. <sup>1</sup> ; Portocarrero, R. <sup>2</sup> ; Sopena, R.A. <sup>2</sup> ; Vallejo, J.I. <sup>2</sup> ; Gallac, M. <sup>2</sup> .....	52
APROVECHAMIENTO DE ESTIÉRCOL BOVINO COMO ENMIENDA .....	53
García R. <sup>1*</sup> , Duckart E. <sup>1</sup> , Minoldo G. <sup>1</sup> , Laurent G. <sup>1</sup> , Miglierina AM. <sup>1</sup> , Iglesias J.O. <sup>1</sup> .....	53
REUTILIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA OLIVARERA COMO ENMIENDA DEL SUELO .....	54
García <sup>1</sup> R, Suñer <sup>1 2</sup> L., Laurent G <sup>1</sup> , Aguirre <sup>1</sup> M. ....	54
COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CORRALES DE ALIMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS .....	55
García, K. <sup>(1)</sup> y Bessone, G. <sup>(2)</sup> . ....	55
PRODUCCIÓN DE BIOGÁS EN ALTAS CONCENTRACIONES ALPERUJO .....	56
Gil, R.; Rodríguez, L.A., Vallejo, M. ....	56
EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE <i>TRICHODERMA SP.</i> EN DIFERENTES RESIDUOS AGROINDUSTRIALES SÓLIDOS .....	57
González Basso, V.; Di Barbaro, G; Alurralde. A.; Rizo, M.; Espeche, E.; Bellone, C.; Abel, M. y González Vera, C .....	57
ALIMENTACIÓN DE CABRILLAS CON HOJA DE OLIVO .....	58
Herrera, V. <sup>(1)</sup> , Rigalt, F. <sup>(1)</sup> .....	58
ALIMENTACIÓN DE CABRILLAS DE RECRÍA CON ORUJO DE OLIVO .....	59
Herrera, V. <sup>(1)</sup> , Rigalt, F. <sup>(1)</sup> ; .....	59
PRETRATAMIENTO ÁCIDO DE ORUJO DE UVA PARA SU USO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL.....	60
Herrero, M.L. <sup>(1)</sup> ; Montoro, M.L. <sup>(1)</sup> ; Sardella, F. <sup>(1)</sup> ; Vallejo, M. <sup>(2)</sup> ; Deiana, C. <sup>(1)</sup> .....	60
RESIDUOS FRUTIHORTÍCOLAS PARA LA OBTENCIÓN DE BIOGAS .....	61
Hidalgo, A. <sup>1</sup> ; Darre, M. <sup>1</sup> ; Carricart, C. <sup>1</sup> ; Assis, N. <sup>1</sup> ; Mitjans, L. <sup>2</sup> ; Baroni, A. <sup>2</sup> .....	61
CARACTERIZACIÓN DE DOS TÉS DE COMPOST OBTENIDOS A PARTIR RESIDUOS AGROINDUSTRIALES.....	62
Hierrezuelo, A.A. <sup>1*</sup> ; Garay, M. <sup>2</sup> Monetta, P. <sup>3</sup> ; Albors, C.M. <sup>1-3</sup> .....	62
EVALUACIÓN DE SUSTRATOS FORMULADOS A BASE DE COMPOST DE CORTEZA DE PINO PARA EL CULTIVO DE <i>Buxus sempervirens L.</i> .....	63

Karlanian <sup>1</sup> , M. A.; Fernández <sup>1</sup> , M. N.; Barbaro <sup>1</sup> , L. A.....	63
EFFECTO DE LA PREINCUBACIÓN DE SEMILLAS DE ALBAHACA (OCIMUM BASILICUM) SOBRE LA TOLERANCIA A TOXICIDAD .....	64
Killian, S. ; Morales, N. ; Iriarte, L. ....	64
COMPOST PROVENIENTES DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES COMO MEJORADORES DE LA FERTILIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO .....	65
Krieger, S., Herrando C. y Gómez S. ....	65
IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE BIOFERTILIZANTES EN UN COLEGIO TÉCNICO MEDIANTE UN PROCESO DE CAPACITACIÓN AGROECOLÓGICA .....	66
Leguía, H. <sup>1</sup> ; Sanchez, J. <sup>1</sup> ; Luque, S. <sup>1</sup> ; Orden, L. <sup>2</sup> ; Pietrarelli, L. <sup>1</sup> ; Arborno, M. <sup>1</sup> y J. Zamar <sup>3</sup> .....	66
COMPARACION DE DOS METODOS DE COMPOSTADO DE BAGAZO PARA USO EN PRODUCCION DE PLANTINES EN VIVEROS .....	67
Leiva, N <sup>1</sup> , Alderete, G. <sup>1</sup> , Alvarez, J. <sup>1</sup> Carbajo, S. <sup>1</sup> .....	67
PARÁMETROS VEGETATIVOS Y PRODUCTIVIDAD DEL OLIVAR TRAS CINCO AÑOS DE APLICACIÓN DE ALPERUJO AL SUELO.....	68
Lorca A <sup>1</sup> , Paroldi E <sup>1</sup> , Vazquez F <sup>1</sup> , Bueno L. A <sup>1-2</sup> , Monetta P. <sup>2</sup> .....	68
TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO EN RESIDUOS OLEÍCOLAS .....	69
Luna, N.S. <sup>1,2</sup> ; Filippin, A.J. <sup>2</sup> ; Pérez, J.D. <sup>1</sup> .....	69
PRETRATAMIENTO ALCALINO A RESTOS DE PODA DE OLIVO PARA INCREMENTAR LA BIODISPONIBILIDAD DE AZÚCARES .....	70
Mamaní, A.; Vera, M.; Pastore, A.; Sardella, F.; Deiana, C. ....	70
CARBON ACTIVADO A PARTIR DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN .....	71
Mamaní, A.; Giménez, M.; Sardella, M.F.; Deiana, C. ....	71
ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE EFLUENTES DE LA INDUSTRIA ACEITERA DEL OLIVO: EFECTO SOBRE <i>FUSARIUM</i> .....	72
Martin Lazo, D. <sup>1</sup> ; Gómez, P. E. <sup>1</sup> ; González Vera, C. <sup>1</sup> ; Lorenzo, M. E. <sup>1</sup> ; Ribotta, P. <sup>2</sup> .....	72
REVALORIZACION DE ORUJOS DE UVA: OBTENCIÓN DE ENZIMAS. APLICACIÓN EN MACERACIÓN Y CLARIFICACION DE VINOS .....	73
Martín, M.L. <sup>a</sup> ; Santana, A. <sup>a</sup> y S. Gouiric <sup>a</sup> .....	73
EFFECTO DE AGENTES NITROGENANTES EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE DE ALPERUJO .....	74
Martínez, L. <sup>1*</sup> ; Albors, C <sup>1-2</sup> ; Rodríguez, L <sup>3</sup> ; Paroldi, E <sup>3</sup> ; Gouiric, S <sup>3</sup> ; Rizzo, P <sup>4</sup> ; Vallejo, M <sup>3</sup> ; Monetta, P. <sup>2</sup> .....	74
EFFECTO DE EFLUENTES DE LA AGROINDUSTRIA OLIVICOLA SOBRE GERMINACION Y EMERGENICA DE ESPINACA ( <i>Spinacea oleracea</i> L) .....	75
Mascareño Varas, M. L; Gómez, P. E; Alurralde, A. L.; Segovia, F.....	75
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE MERCADOS DE CONCENTRACIÓN AGRÍCOLAS DE MENDOZA.....	76
Mitjans, L. <sup>1</sup> ; Velocce, S. <sup>1</sup> ; Peña, M. <sup>1</sup> ; López, B. <sup>1</sup> ; Hidalgo, A. <sup>2</sup> ; Baroni, A. <sup>1</sup> .....	76

PRETRATAMIENTO ACIDO CON ULTRASONIDO EN MELÓN PARA LA OBTENCIÓN DE BIOETANOL .....	77
Montoro, M. L. <sup>1*</sup> ; Herrero, M.L. <sup>1</sup> ; Marzano, A. <sup>1</sup> , Caballero, N. <sup>1</sup> ; Vallejo, M.D. <sup>2</sup> ; Sardella, M.F. <sup>1</sup> ; Deiana, A.C. <sup>1</sup> .....	77
EFFECTOS TÓXICOS DE SOLUCIONES JABONOSAS SOBRE ESPECIES HORTÍCOLAS .....	78
Morales, N.; Killian, S.; Iriarte, L. ....	78
TÉCNICAS DE PRESIEMBRA PARA INCREMENTAR TOLERANCIA A TOXICIDAD .....	79
Morales, N.; Killian, S.....	79
EFFECTO DEL SUSTRATO Y SUSTANCIAS EVENTUALMENTE TÓXICAS SOBRE LA EMERGENCIA Y CRECIMIENTO DE RABANITO.....	80
Morales, N.; Iriarte, L.; Killian, S. ....	80
MINERALIZACIÓN- INMOVILIZACIÓN DE NITRATOS EN UN SUELO CON APLICACIÓN DE VINAZAS .....	81
Moris Camino, P. <sup>1</sup> ; Sopena, R.A. <sup>2</sup> ; Portocarrero, R. <sup>2</sup> .....	81
CARACTERIZACIÓN DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES PARA SER EMPLEADOS COMO AGENTES DE REFUERZO DE POLÍMEROS.....	82
Navas, C.S. <sup>a*</sup> ; Granados, D.L. <sup>a</sup> ; Reboredo, M.M. <sup>b</sup> .....	82
LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO COMO RESIDUOS GANADEROS Y SU RELACIÓN CON LOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....	83
Nieto, M.I. <sup>12</sup> ;Reiné, R. <sup>2</sup> ; Barrantes, O. <sup>2</sup> .....	83
FERTILIZACIÓN DE TABACO TIPO VIRGINIA CON EFLUENTE DE LA FABRICACIÓN DE LEVADURAS .....	84
Ortega, A.*; Gómez, S.** .....	84
FERTILIZACIÓN DE AJÍ CRIOLLO SALTEÑO CON EFLUENTE DE LA FABRICACIÓN DE LEVADURAS .....	85
Ortega, A.*; Gómez, S.** .....	85
EVALUACIÓN DEL EFECTO QUE CAUSAN LOS RESIDUOS OLIVÍCOLAS EN INDICADORES DE CALIDAD DE SUELO, AL SER UTILIZADOS COMO ENMIENDA ORGÁNICA EN UN OLIVAR, SAN JUAN, ARGENTINA.....	86
Paroldi H. E. <sup>1,2,5,*</sup> ; Medina E. M. <sup>1,5</sup> ; Gallardo V. <sup>2</sup> ; Toro M. E. <sup>1</sup> ; Vazquez, F. <sup>1</sup> ; Monetta, P <sup>4</sup> .....	86
DESTINO DE LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS DESPUÉS DE SU UTILIZACIÓN: LA SITUACIÓN EN TUCUMÁN .....	87
Pérez Pidutti, J. M.....	87
EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL USO DE EFLUENTE DE TAMBO EN LA PRODUCCIÓN DE TRIGO .....	88
Picco, J. M. <sup>1*</sup> ; Sosa, N. <sup>2</sup> ; Orcellet, J. M. <sup>1</sup> .....	88
CAMBIO EN EL CONTENIDO DE SALES DE UN SUELO CON APLICACIÓN DE VINAZAS .....	89
Portocarrero, R. <sup>1</sup> ; Correa, M. <sup>1</sup> ; Vallejo, J. <sup>1</sup> ; Quinteros, M. <sup>1</sup> ; Gallac, M. <sup>1</sup> ; Ullivarri, E. <sup>1</sup> .....	89
CARACTERÍSTICAS, USOS Y POTENCIALES APLICACIONES DE RESIDUOS DE SEPARACIÓN Y LIMPIEZA DEL COMINO DE CATAMARCA .....	90

Quiroga, V. <sup>1</sup> ; Agüero, Á. <sup>1</sup> ; Perea, E. <sup>1</sup> ; Montivero, L. <sup>1</sup> ; Leiva, A. <sup>1</sup> ; Montivero, L. <sup>1</sup> ; Pizolitto, R. <sup>2</sup> ; Zygadlo, J. <sup>2</sup> .....	90
TOXICIDAD EJERCIDA POR SOLUCIONES DE DESECHO DOMÉSTICO SOBRE LA GERMINACIÓN Y EMERGENCIA DE PROSOPIS .....	91
Resino, S.; Elena, Rina; Killian, S. ....	91
FERMENTACIÓN LIQUIDA PARA LA DEFENOLIZACIÓN DE EXTRACTO DE ALPERUJO UTILIZANDO HONGOS FILAMENTOSOS .....	92
Rodríguez, L.A.; Andreolli, L.; Vallejo, M.D.....	92
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO MEDIANTE PROCESOS TÉRMICOS. ....	93
Saffe, A.*; Fernandez, A.*; Castro, M.*; Mazza, G.**; Rodriguez, R.* .....	93
RESIDUOS AGROPECUARIOS CIRCULANDO POR EL NOA. ....	94
Silveti, M.V. ....	94
AISLAMIENTO DE CEPAS BACTERIANAS AUTÓCTONAS PRODUCTORAS DE POLIHIDROXIALCANOATOS EN RESIDUOS OLIVÍCOLAS. ....	95
Soloaga <sup>1</sup> , M. A., Rosso, M.C., Spano Cruz, M.A., Galleguillo V., Zaracho, L.A., Cortes Molina, V., Córdoba, P.A., Rojas <sup>2</sup> , N.L., Ghiringhelli <sup>2</sup> P.D. ....	95
EVALUACIÓN DE GUANO DE GALLINAS PONEDORAS EN CULTIVO DE MAÍZ.....	96
Sosa, N. <sup>1</sup> ; Mathier, D. <sup>1</sup> ; Bragachini, M. <sup>1</sup> ; Velez, J. P. <sup>1</sup> ; Villarroel, D. <sup>1</sup> .....	96
EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE VINAZA CRUDA EN PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL SUELO .....	97
Sotomayor, C.; Morandini, M.; Sanzano, G.A. y Rojas Quinteros, H.....	97
VALORIZACION DE VINAZAS DE CAÑA DE AZUCAR: BIODIGESTION ANAEROBICA.....	98
Vallejo, J. <sup>1</sup> ; Gamon, J. <sup>2</sup> ; Portocarrero, R. <sup>1</sup> ; Ullivarri, E. <sup>1</sup> ; Correa, M. <sup>1</sup> ; Gallac, M. <sup>1</sup> ; Arroyo, F. <sup>1</sup> ...	98
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MICROSILOS DE ORUJO DE UVA Y OLIVO COMBINADOS CON HARINA DE PLUMA.....	99
Varas, M.M*; Álvarez Ruiz, C.D.; Martínez, P. ....	99
CITOTOXICIDAD DEL ALPEORUJO EN CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DEL ÁPICE RADICULAR DE <i>Allium cepa</i> Y <i>Vicia faba</i> . ....	100
Ybañez, L. M <sup>(1)</sup> ; Palmero, C.A <sup>(1)</sup> ; Filippin, A.J <sup>(1)</sup> ; Hammann, A <sup>(1)</sup> ; Hilal, M.B <sup>(1)</sup> . ....	100
BIOENSAYOS DE GERMINACIÓN DE <i>Allium cepa</i> EN EXTRACTOS ACUOSOS Y RESIDUOS DE ALPERUJO .....	101
Ybañez, L. M <sup>(1)</sup> ; Filippin, A.J <sup>(1)</sup> ; de Bustos, M.E <sup>(2)</sup> ; Montalván, D <sup>(2)</sup> ; Hammann, A <sup>(1)</sup> .....	101
PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE BIFIDOBACTERIAS DE LECHE MATERNA EN PERMEADO UF DE SUERO DE QUESO.....	102
Zacarías, M. F. <sup>1*</sup> ; Audero, G. <sup>1</sup> ; Cuatrín, A. <sup>1</sup> ; Taverna, M. <sup>1</sup> ; Páez, R. <sup>1</sup> ; Vinderola, G. <sup>2</sup> . ....	102
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA GASIFICACIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DEL PROCESADO DE PISTACHOS .....	103

Zalazar García, D.<sup>a,b,c</sup>; Romera, S.<sup>a</sup>; De Stefano, L.<sup>a</sup>; Feresín, G.<sup>b</sup>; Echegaray, M.<sup>a</sup>; Rodríguez, R.<sup>a</sup>  
..... 103

## **Índice de disertaciones, mesas redondas de productores, legal e institucional**

RESIDUOS Y EFLUENTES DE LAS AGROINDUSTRIAS DEL NOA: SU IMPLICANCIA EN EL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO.....	105
Roberto Esteban Miguel.....	105
¿RESIDUOS O SUBPRODUCTOS?: CAMINOS DE MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE AZÚCAR Y BIOENERGÍA DE TUCUMÁN.....	106
Alejandro Valeiro.....	106
OBTENCIÓN DE COMPONENTES BIOACTIVOS Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS .....	107
Guillermo Rodríguez-Gutiérrez, Juan Fernández-Bolaños Guzmán, Aránzazu García Borrego, Antonio Lama-Muñoz, Fátima Rubio-Senent y Elisa Rodríguez-Juan. ....	107
LOCALG.A.P: CAÑA DE AZÚCAR SIN USO DEL FUEGO: UN APOORTE A LA SUSTENTABILIDAD ...	108
Manuel Ponce <sup>1</sup> , Juan Ullivarri <sup>2</sup> .....	108
PRODUCCIÓN DE LOMBRICOMPUESTO POR FAMILIAS DEL DPTO. BANDA A NIVEL DE AGRICULTURA FAMILIAR.....	109
Jorge Eduardo y Abdala Juan Carlos.....	109
BIOCOMPOSTAJE DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES Y SU UTILIZACIÓN EN NUTRICIÓN VEGETAL .....	110
Horacio Fernández Méndez .....	110
MARCO LEGAL APLICABLE A LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIALES EN LA ARGENTINA Y EN EL NOA. ....	111
Ana María de la Vega Madueño.....	111
LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ACTUAL, NUEVA LEY DE POLÍTICA AMBIENTAL DE CÓRDOBA. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN.....	112
Marta Susana Juliá .....	112
VALORIZACION DE RESIDUOS OLIVICOLAS: EXPERIENCIAS INTERINSTITUCIONALES NACIONALES E INTERNACIONALES DESARROLLADAS EN SAN JUAN, ARGENTINA.....	113
Mabel Fabro, Laura Renzi.....	113
DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DESTINADAS AL MANEJO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN.....	114
Carolina Sotomayor, Miguel Morandini, Eugenio Quaia .....	114
APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS AGROPECUARIOS .....	115
Celia González <sup>a</sup> , Fernando Galizzi <sup>a</sup> , Elvio Suarez <sup>b</sup> , María Cristina Sánchez <sup>c</sup> .....	115

# **RESÚMENES DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **EXPERIENCIA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA EEA CATAMARCA**

Alderete Salas, S.

INTA- EEA Catamarca. [alderete.salas@inta.gob.ar](mailto:alderete.salas@inta.gob.ar)

La Estación Experimental Agropecuaria Catamarca desarrolla actividades de Investigación en Producción Vegetal, Agroindustria y Calidad de Alimentos, Gestión Ambiental y Transformaciones territoriales y en Producción Animal en Rumiantes menores. Las actividades de investigación involucran parcelas experimentales, un Laboratorio de Suelos y Agua y un Centro Agroindustrial de Calidad de Alimentos compuesto por una Planta Extractora de Aceite de Oliva y un Laboratorio de Aceites y Grasas. Las investigaciones en Producción Animal, se desarrollan sobre parcelas con pasturas implantadas para alimentación del ganado caprino y ovino y en un Laboratorio de Genética. Se realizan además la producción avícola destinada al Programa Pro-Huerta. Las actividades de investigación y productivas, generan distintos tipos de residuos que es necesario gestionarlos para evitar la contaminación de fuentes de agua, suelo y aire que comprometen principalmente la inocuidad de los alimentos que se producen y la salud del personal que trabaja en la institución y de la población aledaña a las estructuras de la Estación Experimental. El objetivo del presente trabajo socializar la propuesta de gestión de residuos y los avances obtenidos en su implementación hasta la fecha. Se elaboró un diagnóstico de la situación inicial para conocer el tipo y cantidad de residuos que se generan, utilizando una encuesta semiestructurada. Como resultado surgió que se generan residuos orgánicos y químicos, calificados como peligrosos y no peligrosos para ambos tipos. Los residuos peligrosos son: i) químicos: productos de laboratorios, aceites y lubricantes minerales y residuos de pesticidas principalmente y ii) orgánicos considerados patogénicos como restos de animales y materiales descartables de medicina veterinaria. Como residuos no peligrosos se identifican a los restos de poda, orujo, cama de pollo y estiércol de origen caprino y ovino. Para la gestión de los mismos surgieron tres tipos de necesidades: las de infraestructura, las de gestiones específicas y las de capacitación del personal. Entre las primeras se encuentran la construcción de infraestructura para el almacenamiento y preparación de productos fitosanitarios, el almacenamiento de residuos peligrosos, cercas de delimitación de zonas de acceso restringido, cartelería de señalización y bateas para la producción de abonos a partir de restos orgánicos. Entre las gestiones específicas se encuentran la inscripción en el ámbito provincial y nacional como generador de residuos peligrosos; la contratación de un servicio de transporte autorizado para ello; la elaboración de protocolos de recolección de dichos residuos y un sistema de trazabilidad de los residuos, que en el caso de los peligrosos culmina con los manifiestos que se remiten al sitio de disposición final (Ley Nac. N° 24051). Por último la necesidad de capacitación al personal que genera y colecta los residuos y les da tratamiento. En la actualidad se encuentran construidas y en funcionamiento todas las estructuras mencionadas y el sistema de trazabilidad para residuos peligrosos. Se trabaja en el ordenamiento y gestión de los residuos orgánicos no peligrosos, principalmente a partir de compostaje y su posterior utilización como mejorador de suelos.

**Palabras clave: Residuos de investigación-Clasificación- Infraestructura y necesidades de gestión**

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL TÉ DE COMPOST Y SU EFECTO EN LA GERMINACIÓN DE ESPECIES HORTÍCOLAS

Alurralde, A.L.; Arévalo, A.; Espeche, E.; Rizo, M.; Sazosky, R.; Zalazar, E.; Di Barbaro, G.; Gonzalez Basso, V.; y Abel, M.

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Avda. Belgrano y Maestro Quiroga. C.P. 4700. San Fernando del Valle de Catamarca. ✉ani\_animal@hotmail.com

La agroindustria del aceite de oliva genera beneficios socioeconómicos importantes en las zonas productoras, pero al mismo tiempo libera diferentes subproductos y residuos contaminantes al medio ambiente. Los principales residuos y/o subproductos de la industria extractiva del aceite de oliva son el alpechín y el alperujo, los cuales pueden compostarse. El extracto de compost y el denominado “té de compost”, es un extracto acuoso elaborado con compost o vermicompost en suspensión en agua usualmente obtenido por agitación, que puede ser usado como fertilizante líquido por su contenido en nutrientes solubles, para controlar enfermedades ocasionadas por hongos en el sistema radical o en la parte foliar de los cultivos, y en menor medida para mejorar el estado nutricional de las plantas. Por lo cual el objetivo de este trabajo fue determinar las características químicas del té de compost de alperujo de olivo y su efecto en la germinación de diferentes semillas hortícolas. Se realizaron las siguientes determinaciones analíticas: pH con peachímetro, conductividad eléctrica con conductímetro, sodio y potasio por fotometría de llama, calcio y magnesio por titulación con EDTA, cloruro por el método de Mohor; sulfato por el método Cromato de Bario, carbonato y bicarbonato por titulación con ácido sulfúrico y se calcularon la relación de absorción de sodio (RAS), carbonato de sodio residual (CSR), el total de sólidos disueltos (TSD) y dureza. Las pruebas de germinación de semillas de acelga (*Beta vulgarissubesp. Cica var. penca blanca*(L.) K. Koch), remolacha (*Beta vulgaris*L.), sandía (*Citruslanatus*(Thunb.) Matsum.&Nakai) y clavel (*Dianthuscaryophyllusvar. Enfant de Nice. Mixed*L.), se realizaron según las normas ISTA (2014) y con la variante de té de compost. Se determinó que el té de compost utilizado era moderadamente salino, de baja peligrosidad sódica y de pH muy levemente ácido. En cuanto a la toxicidad por aniones no existen problemas ya que las concentraciones obtenidas están dentro de valores aceptables y el contenido de carbonato de sodio residual indica que es bueno para el riego. La dureza expresada en ppm de CO<sub>3</sub> Ca clasifica a la muestra como “Blanda” y el total de sólidos disueltos es de 380,80 mg L<sup>-1</sup>. El té de compost promovió la germinación de semillas de remolacha, no se registraron diferencias en el porcentaje de germinación de acelga y sandía, y disminuyó la germinación de semillas de clavel. Por lo que se concluye que el té de compost podría usarse en el riego de almácigos para determinadas especies hortícolas tales como de remolacha y por sus características químicas emplearse en riegos de cultivos implantados a campo.

**Palabras claves:** Compost; Alperujo, *Beta vulgaris*; *Citruslanatus*

## EFECTO DEL ABONADO CON COMPOST Y TE DE COMPOST DE ALPERUJO EN OLIVARES ORGÁNICOS

Alurralde, A.L.; de Bustos, M.E.; Imhoff, S.; Gariglio, N.; Aguirre, J.; Arevalo, A.; Curchod, C.  
Fac. Cs Agrarias, UNCa; Direc. Prov. de Agricultura Catamarca .Maestro Quiroga 23, San F del Valle de  
Catamarca (4700) ✉[ani\\_animal@hotmail.com](mailto:ani_animal@hotmail.com).

Los agroecosistemas del noroeste argentino presentan suelos muy frágiles estructural y químicamente, por lo que es muy importante el aporte orgánico para incrementar los rendimientos agrícolas. En los últimos años Catamarca acumuló gran cantidad de residuos de la industria olivícola, fundamentalmente alperujo de la extracción del aceite de oliva. Dado que uno de los mejores tratamientos de los residuos orgánicos es el compostaje del cual se obtiene un producto adecuado para fertilizar y enmendar orgánicamente los suelos. Por lo cual, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación durante dos temporadas de abonos sólidos y líquidos originados del compostaje de alperujo sobre distintas variables de crecimiento y productividad de plantas de olivo. Se realizó la experiencia en un olivar orgánico, Frutos del Norte S.A., situado en el Dpto. Pomán, Provincia de Catamarca (Lat.S 28°16'4.93" Long.O 66°15'6.51"). La plantación de olivos de la variedad Arbequina de 14 años en un marco de 6x4 y con riego por goteo presenta suelos de textura franco arenosa. El abono utilizado proviene del compostaje de alperujo en forma sólida (AS) y líquida (AL) denominado "te de compost". Se estableció un diseño en bloques al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: - T1: control, sin aplicación de compost; -T2: aplicación de 3 kg de AS por árbol y -T3: pulverización foliar con 2 litros de AL por planta. Los bloques en dos lotes contiguos, uno con riego (TR) y el otro con fertirriego (TF). El fertirriego consistió en la aplicación del té de compost por el riego. Se evaluaron tres plantas, se identificó una rama productiva, y se midió cada 40 días el perímetro del tronco a 15 cm del suelo y la longitud de los brotes del año. Se determinó la producción por planta, peso de 100 frutos/planta y relación la pulpa/carozo. Los datos se analizaron estadísticamente mediante el análisis de la varianza (ANOVA) y comparación de medias con el test de Tukey utilizando el programa Infostat. El mayor crecimiento de rama se obtuvo en los olivos de los tratamientos T2R y T3R (3,58 y 3,29cm respectivamente) aunque no se registraron diferencias estadísticamente significativas con el resto de los tratamientos. Tampoco se determinaron diferencias significativas para crecimiento de perímetro de tronco y relación pulpa/carozo pero los mejores resultados se debieron a los tratamientos T2F (1,43cm) y T3R (5,01) respectivamente. El mejor valor (337,82 gr) de la variable peso de 100 frutos se obtuvo con el tratamiento T1R, que resulto estadísticamente significativo con T1F. Los mayores rendimientos se lograron con los tratamientos TF. Los resultados del segundo año del ensayo no muestran tendencias claras entre tratamientos. Se continuará con las mediciones durante los siguientes años.

**Palabras claves:** compostaje, fertirriego, *Olea europea*

## **BIODIGESTOR FLEXIBLE ENERGÍAS DEL SOL S.A. BIOGAS Y BIOFERTILIZANTE AL ALCANCE DE TU MANO.**

Andrés, J.M.

[juanmandres@energiasdelsol.com.ar](mailto:juanmandres@energiasdelsol.com.ar)

Energías del Sol S.A. es una empresa que fabrica y comercializa digestores flexibles anaeróbicos para tratamiento de efluentes orgánicos. Se obtiene como subproductos del proceso de fermentación anaeróbica, biogás y biofertilizante. Si bien en China e India el uso de biodigestores en el ámbito rural está bastante difundido, parece ser que en el resto del mundo todavía no se admiran sus virtudes. El campo de acción de los digestores anaeróbicos comprende el tratamiento de muchos efluentes agrarios e industriales. Además de los molestos olores, la proliferación de moscas, ratas, vectores transmisores de enfermedades y la posibilidad de contaminación de napas, dichos lugares deben gastar energía y mano de obra en el manejo de los residuos.

Se ha concluido que la falta de difusión masiva se debe a cuatro factores principales:

a) Desconocimiento de la tecnología por parte de los usuarios finales. b) Para los digestores construidos in situ con materiales tradicionales, como ser cemento, ladrillos, etc., se debe contar con conocimientos previos en el uso de los mismos y tener suficiente tiempo y habilidades para poder realizarlos. En digestores mayores a 5 metros cúbicos, el incremento de costos en movimiento de suelo, mano de obra y complejidad de la construcción atenta contra el éxito final de su implementación. c) Para los digestores mayores a 5 metros cúbicos, ya sean metálicos o de materiales compuestos o plásticos, construidos de manera serial en fábricas, poseen un costo logístico y de instalación muy elevado. Dicho incremento influye en detrimento del costo total de la instalación. d) La operatoria de los digestores parece ser complicada. Se debe prestar atención a factores como porcentaje de sólidos disueltos, temperatura, agitación, tiempo de residencia. El mantenimiento de la fermentación parece ser un proceso dificultoso y de alta demanda de atención.

Para que la tecnología de la digestión anaeróbica tenga posibilidades de masificarse se deben resolver los problemas arriba enunciados y preferiblemente poseer las siguientes características:

- 1) El precio del digestor debe ser accesible para los emprendimientos rurales.
- 2) Su instalación no debe requerir movimientos de suelos.
- 3) El costo logístico debe ser una fracción menor del precio del digestor.
- 4) Debe poder manipularse como máximo con dos personas.
- 5) El usuario debe poder instalarlo sin dificultad a partir de un manual de instalación.
- 6) Debe estar confeccionado con materiales que duren por lo menos 10 años expuestos a la intemperie.
- 7) No debe agregar una complicación a las tareas habituales del emprendimiento.
- 8) Su operatoria debe ser sencilla y libre de problemas.
- 9) Debe solucionar el problema de la disposición de los efluentes.
- 10) Debe tener el visto bueno de las autoridades sanitarias y leyes de aplicación en el tratamiento de efluentes.
- 11) Al finalizar su vida útil, los materiales del producto deben poder reciclarse en un 100%.

Energías del Sol S.A. ha resuelto dichos problemas y ha diseñado su digestor flexible. Es un producto que se comercializará en kit listo para armar. Las dimensiones estándar son de 1, 5, 10, 25 y 50 metros cúbicos. Se traslada sin inconvenientes en la caja de una camioneta. Cuando se encuentra desarmado, el digestor solo un 3/1000 del volumen desplegado para el digestor de 5mts<sup>3</sup>. El usuario final instalará los digestores con la ayuda de otra persona a partir de un manual de procedimientos paso a paso. Asimismo, contará con videos explicativos de su uso en internet. Una vez armado, el digestor tiene un sistema de presiones autocompensados, mediante el cual, nunca se supera la presión de diseño del mismo. Posee capacidad de almacenar una porción de biogás generado, permitiendo actuar de amortiguador del consumo.

El digestor flexible Energías del Sol S.A. permitirá a los usuarios acceder a la tecnología de la digestión anaeróbica de manera segura y a bajo costo, convertir su problema de efluentes en una fuente renovable de energía y devolverle al suelo los nutrientes en formato de fertilizante orgánico.

**Palabras clave: biogás; digestor flexible; energías del sol**

## OBTENCIÓN DE BIOPOLÍMEROS A PARTIR DE RESIDUOS OLEOSOS DE LA INDUSTRIA OLIVÍCOLA

Bagni, M.<sup>1\*</sup>; Granados, D.<sup>1</sup>; Reboredo, M.<sup>2</sup>

1. Instituto de Ingeniería Química - Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan.

2. INTEMA (CONICET – UNMdP) - Facultad de Ingeniería. Mar del Plata, Buenos Aires. Argentina  
[mbagni@unsj.edu.ar](mailto:mbagni@unsj.edu.ar)

Desde hace varias décadas los residuos agroindustriales han sido foco de atención de investigaciones a nivel mundial debido a que parte de sus constituyentes pueden ser materia prima para generar diversos productos de interés. A su vez, la creciente demanda de productos derivados del petróleo, su impacto negativo en el medio ambiente y la escasez de recursos no renovables, ha impulsado a la industria química a utilizar recursos renovables y residuos agroindustriales como fuentes de materias primas para la producción de polímeros más ecológicos. Los biopolímeros son aquellos polímeros obtenidos a partir de fuentes renovables, ya sean de origen vegetal o animal y que pueden o no ser biodegradables.

Una de las materias primas renovables más importantes para la industria química son los aceites naturales y grasas debido a su alta disponibilidad y versatilidad. Los aceites vegetales constituyen aproximadamente el 80% de la producción global de aceite y grasa. El 20% restante es de origen animal. El uso de estos recursos ofrece un enfoque alternativo sostenible y ambientalmente más benigno que las fuentes fósiles.

El objetivo de este trabajo es obtener poliuretanos termorrígidos, a partir de residuos oleosos resultantes del proceso de obtención de aceite de oliva y/o cortes comercializados de aceite de oliva de baja calidad. Como materias primas se utilizaron *aceite de orujo de oliva*, extraído del alperujo con solventes orgánicos, *aceite claro de borras*, aquel obtenido por decantación en los decantadores y que ha comenzado a sufrir procesos oxidativos y *aceite lampante*, obtenido al procesar aceitunas en mal estado o al procesar bajo deficiencias operativas y cuya acidez, expresada como ácido oleico, es mayor a 2%.

Las materias primas oleosas fueron epoxidadas e hidrolizadas. Para ello, se añadió ácido fórmico y peróxido de hidrógeno a un reactor agitado. El aceite se añadió gota a gota y la temperatura se mantuvo a 40°C durante 3 horas. Posteriormente fueron transesterificadas con trietanolamina e hidróxido de litio como catalizador en un reactor agitado durante 3 horas a 150°C, con el objeto de favorecer, luego, las reacciones de polimerización. Se realizaron ensayos fisicoquímicos tanto a las muestras tratadas como a las sin tratar. Estos incluyeron determinación de humedad y materia volátil, viscosidad, densidad, índice de saponificación, índice de iodo, índice de acidez, valor de hidroxilo y espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR). Los resultados obtenidos arrojaron un aumento significativo del contenido de grupos hidroxilos y de la viscosidad y una notoria disminución de los valores de índice de iodo de las muestras tratadas respecto a los aceites sin tratar. Previo a las reacciones de síntesis, de ser necesario, se realizarán ensayos de deshidratación al vacío y se añadirá sulfato de sodio anhidro a fin de asegurar la ausencia de agua en las muestras.

Las tres materias primas adoptadas, modificadas por transesterificación, son aptas para su polimerización frente a diisocianatos. Los productos obtenidos serán caracterizados mediante ensayos de calorimetría diferencial de barrido (DSC), termogravimetría (TGA) y espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR).

**Palabras claves:** residuos oleosos, biopolímeros, alternativas al petróleo.

## CARACTERIZACION DE DIFERENTES COMPOST PARA SU USO COMO COMPONENTE DE SUSTRATO PARA PLANTAS

Barbaro L.A.; Karlanián M. A. y Papone M.

Instituto de Floricultura - INTA. De los Reseros y Las Cabañas (1686). Hurlingham. Bs. As.  
[barbaro.lorena@inta.gob.ar](mailto:barbaro.lorena@inta.gob.ar)

En los últimos años hubo un incremento de la sustitución del cultivo tradicional en suelo por el cultivo hidropónico y en sustrato, siendo este fenómeno más pronunciado en aquellos sectores más intensivos de la agricultura, como es el caso de la producción hortícola y ornamental. Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo *in situ*, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular, proveyendo además condiciones adecuadas para el desarrollo vegetal. Existen diversos materiales que pueden ser empleados solos o como componentes en la formulación del sustrato, los cuales deben cumplir ciertos requerimientos químicos y físicos. Además, es importante que los materiales utilizados sean homogéneos, de bajo costo y estén disponibles, motivos por los cuales, actualmente en el mundo se evalúa la utilización del compost. En este trabajo se analizaron 11 compost provenientes de diferentes materias primas con el objetivo de caracterizarlos como componente de sustratos. Los compost evaluados fueron: Dos compost de cama de ave de corral (CCAC), un compost de residuos porcinos (CRP), dos compost de RSU (CRSU), un compost de corteza de pino con partículas finas (CCPF) y otro de partículas gruesas (CCPG), un compost de restos de poda (CRP), un compost de restos de poda de fresno (CRPF), otro de cedro (CRPC) y otro de mora (CRPM). Las muestras de cada compost se analizaron en el laboratorio de sustratos del Instituto de Floricultura, los parámetros presentados son los siguientes: pH, conductividad eléctrica (CE), densidad aparente, espacio poroso total, capacidad de retención de agua y poros con aire. El pH de los compost osciló entre 5,3 a 8,7 por lo cual, teniendo en cuenta que la mayoría de las especies cultivadas en sustratos se desarrollan en rangos de pH entre 5,5 a 6,3, solo las muestras de CCPF, CCPG y CRPC tuvieron valores adecuados, los restantes superaron el rango. En cuanto a la CE, se recomienda valores menores a  $1 \text{ dS.m}^{-1}$  (1+5 v/v), esto permite un adecuado manejo nutricional del cultivo sin problemas por fitotoxicidad. En este sentido, las muestras de CCPF, CCPG, CRPF, CRPC y CRPM presentaron valores inferiores al límite, en cambio, las restantes se encontraron entre 1 y  $5,5 \text{ dS.m}^{-1}$  (1+5 v/v). Todas las muestras presentaron una densidad aparente apropiada ( $<400 \text{ kg.m}^{-3}$ ), lo cual permitiría lograr sustratos con facilidad de manejo y manipulación. El espacio poroso total de todas las muestras fueron óptimas ( $>80\%$ ). Los CCPF y CCPG tuvieron una porosidad de aire alta, y los restantes tuvieron mayor retención de agua. En conclusión, desde el punto de vista químico, la mayoría de los compost evaluados deberían ser corregidos o utilizados con componentes ácidos y de baja CE para formular un sustrato. Físicamente, los compost de corteza aportarían aireación y los restantes retención de agua al sustrato. Conocer las propiedades del compost es importante para saber el volumen a incorporar y con que otro/s componente/s mezclar para formular un sustrato con adecuadas condiciones para el desarrollo vegetal.

**Palabras claves: Sustrato, compost, propiedades.**

## REVALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA FAENA DE POLLOS PARRILLEROS EN CHINA MUERTA NEUQUEN

Barrionuevo, M.E.<sup>1</sup>; Zanovello, L.<sup>1</sup>; Gittins, C.G.<sup>1</sup>; Gutiérrez, C.A.<sup>2</sup>; Henriquez, S.<sup>3</sup>; Scagliotti, V.<sup>3</sup>.

1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar Región Patagonia; 2 INTA Agencia de Extensión Rural Centenario, Neuquén; 3 Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

[barrionuevo.myrian@inta.gob.ar](mailto:barrionuevo.myrian@inta.gob.ar)

La producción de pollos parrilleros en el municipio de Plottier, (Neuquén Argentina) involucra a productores familiares independientes y a los agrupados en 4 organizaciones de primer grado de la zona. La faena promedio local supera los 200 pollos/día se realiza en los establecimientos productivos debido a la falta de un matadero habilitado en la zona desde el año 2009. El tamaño del lote y la frecuencia de faena varían en función del tamaño de la granja, disponibilidad de mano de obra y de la demanda del mercado. Producto de esta actividad, se genera un volumen entre 0,5 y 2 m<sup>3</sup> de residuos por faena. El destino de estos restos es múltiple pudiendo ser depositados en una fosa a cielo abierto, utilizados como alimento para animales domésticos, incorporados como abono al suelo, entre otros.

Este trabajo, forma parte de un relevamiento sobre la producción de residuos provenientes de las actividades agrícolas y agroindustriales con potencial para la producción de compost en la Patagonia Norte. El objetivo consiste en evaluar la viabilidad de tratamiento de los residuos de faena mediante la técnica de compostaje en la granja.

Para ello, desde agosto de 2015 se desarrolla una experiencia que consta de dos tratamientos ubicados en 2 granjas familiares del paraje China Muerta (Plottier, Neuquén) donde se construyeron estructuras de madera de cantonera para contener 2m<sup>3</sup> de residuos. Los materiales compostados fueron restos de faena crudos o cocidos y guano procedente de las camas de pollos, dispuestos en capas alternadas. El manejo contempló riego y volteos con horquillas una vez alcanzado el volumen total. Se utilizaron variables sensoriales (olor, color, granulometría) combinadas con otros parámetros indicadores de la actividad microbiana (temperatura) durante el proceso de compostaje para determinar la madurez. Los análisis físicos, químicos y microbiológicos de laboratorio determinaron la calidad del producto final.

Los resultados permitieron evaluar las diferencias entre ambas opciones implementadas (vísceras crudas o cocidas) para las condiciones ambientales propias del lugar y la época del año, permitiendo la posibilidad de corregir proporciones de las mezclas y reconocer ventajas y desventajas de cada opción.

Los métodos propuestos para el tratamiento de los residuos a nivel de granja posibilitan el tratamiento rápido y sencillo de los materiales. Dada la valoración positiva y la aplicabilidad de la técnica, los participantes ampliaron la escala de trabajo. Asimismo, la información recolectada de las experiencias se usará como punto de partida para la elaboración de un protocolo de tratamiento de los residuos generados en la futura planta de faena local.

**Palabras claves: Agricultura familiar, compost, residuos de faena**

## **GASIFICACIÓN POR COMBUSTIÓN PARCIAL DE BIOMASA, ALTERNATIVA PARA DISPOSICIÓN DE PODA – LA RIOJA – ARGENTINA**

Calbo, V.<sup>1,2</sup>; Ortiz, J.M.<sup>1</sup>; Soule, C.R.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> CENIIT – UNLaR Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, Universidad Nacional de La Rioja.

<sup>2</sup> GAIA – UTN – FRLR, Grupo de Actividades Interdisciplinarias Ambientales, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional la Rioja.  
vicentecalbo@yahoo.com.ar

Este trabajo presenta una propuesta preliminar para el desarrollo de un proyecto de investigación sobre el aprovechamiento de la poda de frutales. En la provincia de La Rioja se cultivan 29.000 has de olivos, 8500 has de vid, 3200 has de nogales y 1400 has de frutales. Anualmente estos cultivos requieren una la poda de mantenimiento que promedia las 3 toneladas por hectárea y por año. Esto totaliza 126300 toneladas año o 42.000 tep (toneladas equivalentes de petróleo). No se incluyen en esta estimación subproductos agroindustriales como, entre otros, cascara de nuez, escobajo, carozo y orujo de aceituna, este último con requerimientos especiales de disposición final por su contenido residual de aceite. El aprovechamiento energético de esta biomasa puede resolver el problema de la disposición del residuo y contribuir positivamente a las valoraciones ambientales de los procesos productivos.

Los aspectos generales para la elección de la tecnología orientan a priori hacia la gasificación, proceso que involucra una combustión parcial de biomasa con un suministro de aire menor que el necesario para una combustión completa. La ventaja en este caso es que se convierte un combustible de baja calidad, en un gas combustible limpio y seguro y que la polución ambiental asociada con la biomasa utilizada en el proceso puede ser eliminada ya que se captura el carbono en los residuos de la combustión, que se aprovechan además como mejoradores de suelo. Un aspecto pendiente de resolución, que depende de decisiones políticas, es si se realiza una sola instalación en una localidad central, con convergencia del transporte de la biomasa de toda la provincia, o la instalación de plantas generadoras de menor potencia, en los departamentos Chilecito, Capital y Castro Barros. Esto condiciona la caracterización de la biomasa a emplear, la que debe homogeneizarse para mejor control y funcionamiento del gasificador.

Recientes cambios en el marco regulatorio para la generación de energías de fuentes renovables, el déficit de generación y cuadro tarifario actual, la conveniencia de aprovechar la poda como recurso energético, son alicientes para profundizar los estudios para implementar esta alternativa.

**Palabras clave: gasificación, biomasa, poda, La Rioja.**

## **EFECTO DE LA COBERTURA DEL SUELO EN NOGAL SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA, NUTRIENTES OTROS FACTORES DE MANEJO**

<sup>1</sup>Carabajal, D. E.; <sup>1</sup>Matias, C.A.; <sup>2</sup>Colica, J. J.; <sup>1</sup>Aybar, V.E.; <sup>2</sup>Perez, O.; <sup>1</sup>de Bustos, M.E.

<sup>1</sup>E.E.A. Catamarca INTA- Ruta provincial 33 km 4,5, Sumalao, Valle Viejo, Catamarca <sup>2</sup>A.E.R Andalgalá- INTA..carabajal.dante@inta.gob.ar

La Nogalicultura en Catamarca, se desarrolla en la región norandina, con un elevado déficit hídrico anual. El riego se caracteriza por su baja eficiencia del orden del 25 %, que sumado a sus turnados largos, entre 20 a 60 días o más, conllevan, entre otros factores a la baja productividad y calidad de la producción nogalera provincial. Por otro lado, la técnica de cobertura del suelo es una práctica antigua que tiende a mejorar la conservación del agua en su perfil, por lo tanto aumentando su disponibilidad, evitando la transpiración excesiva del suelo. Los tipos de cobertura o “mulching” pueden ser realizados con materiales de origen vegetal como restos de la cosecha, agroindustria, de poda, hierbas seca y los de material inorgánico como los polietilenos.

El objetivo fue evaluar el efecto de las distintas coberturas sobre parámetros físico-químicos del suelo, estado hídrico del cultivo, control de maleza, costos, productividad y calidad de la nuez. El trabajo se llevó a cabo entre el 2010 y 2012 en finca de productores de las localidades de Rosario de Colana de Pomán y en Potrero en Andalgalá con riego por superficie y con un manejo tradicional. Los tratamientos fueron: T1- Suelo sin cobertura (testigo) T2- suelo con cobertura a base de cascara de nuez y pasto seco y T3-suelo con polietileno negro. Cuatro repeticiones por tratamiento siendo un árbol la unidad de observación. Los árboles seleccionados respondieron a una misma variedad y con similitud de porte. Se midió y evaluó pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, nitrógeno total (%), fósforo asimilable (ppm) y potasio soluble (mEq<sup>-1</sup>L) a los 10 cm y 50 cm de profundidad, bajo un diseño estadístico completamente aleatorizado. La disponibilidad de agua, control de maleza, facilidad de riego y fertilización, costos fueron evaluado mediante encuestas a los productores del medio. La productividad fue evaluada por conteo simple y medición del peso de la nuez por árbol. El pH se observa un descenso en el T2 y T3. La Conductividad eléctrica presentó un leve ascenso en el T2. La disponibilidad de nutrientes se observó en el aumento importante del contenido de materia orgánica y del nitrógeno total en el T2 sobre el resto. La cantidad de potasio asimilable fue mayor en el T3. Las encuestas al productor califica de bueno a muy bueno la disponibilidad de agua en los T2 y T3 respectivamente. En el control de maleza en el T2 calificaron como muy bueno. T3 es la que mayor inversión inicial precisa respecto al T2 que tiene mayor costo de mantenimiento. Tanto el T2 como el T3 no presentan inconvenientes para la fertilización y el riego. T2 obtuvo la mejor productividad con 60 g/cm<sup>2</sup>.

En esta fase de investigación las cobertura de suelo ofrecerían importantes efectos positivos en los parámetros evaluados, visualizándose como una estrategia acertada para aumentar la disponibilidad de agua en los nogaes de Catamarca.

**Palabras Claves: nogalicultura; mulching; cascara de nuez**

## COMPOSTADO DE BAGAZO PARA USO EN VIVEROS CITRICOS

Carbajo, S.<sup>1</sup>; Alderete, G.<sup>1</sup>; Leiva, N.<sup>1</sup>; Rodríguez, G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> EEA-INTA-Famaillá, <sup>2</sup> UNT, Facultad de Agronomía y Zootecnia

[carbajoromero.maria@inta.gob.ar](mailto:carbajoromero.maria@inta.gob.ar)

El compostaje es una alternativa para que los subproductos agroindustriales sean transformados en productos que puedan ser utilizados en sistemas productivos, entre otros, sistemas intensivos bajo cubierta. El bagazo es un residuo de origen vegetal con alto contenido de fibra y heterogéneo en cuanto a su composición granulométrica y estructural. Proporciona carbono, porosidad y además oxigenación en las mezclas de distintos sustratos. El objetivo fue evaluar bagazo de caña de azúcar en mezcla con suelo desinfectado y un sustrato comercial para la germinación y crecimiento de *Flying dragon*. Para esto se realizaron 6 tratamientos, con 3 repeticiones, en un diseño en bloques completos al azar: T1: Testigo convencional (suelo desinfectado sin bagazo); T2: Testigo convencional 50 % + bagazo compostado 50 %; T3: Testigo convencional 66,6 % + bagazo compostado enriquecido con urea 33,3 %; T4: Sustrato comercial 50 % + bagazo compostado 50 %; T5: sustrato comercial 66,6 % + bagazo compostado enriquecido con urea 33,3 % y T6: sustrato comercial 100%. Se evaluó inicio de germinación, número de plantines comerciales, longitud, peso y diámetro de raíces y de parte aérea. Los datos se analizaron mediante Infostat® con ANOVA y comparación de medias con la prueba de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Todos los tratamientos germinaron a los 17 días de la siembra del ensayo, con al menos 1 plántula por tratamiento. A partir de allí la emergencia fue gradual a lo largo del tiempo. En el rendimiento de plantines comerciales, los mejores tratamientos fueron T1, T3, T5 y T6 sin diferencias estadísticas entre ellos. Mientras que con los tratamientos T2 y T4 la mayoría de los plantines fueron de descarte 73,3 % y 97,9 % respectivamente. Hubo diferencias significativas entre los tratamientos en todas las variables evaluadas, siendo el T4 el de más bajo número y desarrollo de plantines en longitud, diámetro y peso fresco de raíces y de parte aérea. A continuación de éste, el T2 también tuvo pobre desarrollo de plantines. El resto de los tratamientos presentaron un buen desarrollo y número de plantines. Podemos concluir, que el bagazo mezclado en un 50 % con sustrato o suelo, no es apto para su uso en vivero, sin embargo el bagazo enriquecido con urea y en mezcla en una proporción de 33,3 % si es factible de usar para siembra de plantines cítricos.

**Palabras claves: bagazo, citrus, vivero**

## CARACTERIZACIÓN DE BIOMASA RESIDUAL DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL OLIVO

Carluccio<sup>1</sup>, D.; Pacheco<sup>1</sup>, P.; Cuenca, A.; Filippin<sup>1</sup>, A.J.  
Departamento Química, FACEyN, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina-  
e-mail: mumycarluccio\_86@hotmail.com

La producción agrícola y agroindustrial genera subproductos en las regiones del NOA y CUYO, con energía almacenada y poco utilizada tales como restos de poda de frutales, vid y olivo, virutas y aserrines de los aserraderos, orujos, escobajos, carozos y restos verdes de la horticultura. La disposición inadecuada de los mismos ocasiona impactos negativos sobre el ambiente.

Los eventos de contaminación promueven la toma de conciencia respecto de la importancia de aplicar tratamientos adecuados a la biomasa residual lo cual implica asumir costos de inversión importantes para empresas conserveras, aceiteras y bodegas.

La mayoría de los estudios socio ambientales concluyen que la demanda energética y la contaminación ambiental son dos preocupaciones a nivel mundial. Es decir, el uso de la biomasa residual puede contribuir a mitigar ambas preocupaciones y además resulta relevante considerar que en promedio, la biomasa contribuye con el 14% de la oferta total de energía primaria a nivel mundial.

El presente trabajo pretende revalorizar la biomasa residual para uso energético y para ello caracterizamos primariamente la misma realizando análisis físico-químicos a residuos generados en la producción olivícola y oleícola.

Se tomaron muestras de alperujo, hueso de aceituna y residuos de poda del olivar, las cuales fueron sometidas a un pretratamiento para disminuir el tamaño de sus partículas mediante el uso de un molinillo y luego la clasificación correspondiente empleando normas ASTM. Las muestras procesadas fueron sometidas a análisis preliminar para caracterización de combustibles tales como contenido de humedad en combustibles sólidos (norma DIN 51728), contenido de cenizas (DIN51719), contenido de materia volátil (norma DIN 51720), carbono fijo en forma indirecta y contenido de lignina, celulosa y holocelusa.

Los resultados del análisis inmediato muestran valores similares a otras muestras correspondientes a materias primas utilizadas para obtener carbones activados de buena calidad y con amplia gama de aplicaciones medioambientales e industriales y con factibilidad de ser empleados en procesos de hidrocarbonización tales como carozo de durazno y la cáscara de nuez.

El hueso de aceituna a pesar de tener alto contenido en materia volátil por lo que es considerado un combustible biomásico de alta demanda, también tiene un alto contenido en carbono fijo convirtiéndolo en un excelente precursor del carbón activado. Esto significa que es la mejor de las materias primas seleccionadas en cuanto a los ensayos preliminares realizados.

Respecto de la materia volátil la modera olivo registró valores considerables en este parámetro lo cual indica que tienen altas probabilidades de ser utilizadas para la producción de biocombustibles.

**Palabras clave: biomasa residual, olivo, carbón activado**

## EFECTO DEL QUEMADO DE RASTROJO SOBRE LAS EMISIONES DE GEI EN LA CAÑA DE AZUCAR

Chalco Vera J.E.<sup>a,b</sup>; Acreche M.M.<sup>b,c</sup>; Valeiro A.<sup>a</sup>; Posse G.<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Estación Experimental INTA Famaillá, Ruta Provincial 301, km 32, 4132 Famaillá, Tucumán, Argentina

<sup>b</sup> CONICET, Buenos Aires, Argentina

<sup>c</sup>Estación Experimental INTA Salta, Ruta Nacional 68, km 172, 4400 Salta, Argentina

<sup>d</sup>Instituto de Clima y Agua, CIRN-CNIA. Repetto y Los Reseros s/n (1686) Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: chalcovera.jorge@inta.gob.ar

Los requisitos de sostenibilidad del medio ambiente para la industria sucro-alcoholera de Tucumán están creciendo (Acreche et al, 2013). En la fase agrícola de la caña de azúcar (*Saccharum spp.*), la quema del rastrojo antes o después de la cosecha es una práctica habitual de impacto desconocido en las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del sistema suelo-planta. En este sentido, mediciones de GEI, y no estimaciones de las mismas, son necesarias. El objetivo de este estudio fue determinar las emisiones totales de GEI acumuladas durante el ciclo del cultivo para conocer la incidencia del quemado de rastrojo. El ensayo se condujo en la EEA-INTA Famaillá durante la campaña 2012/13 en un lote comercial representativo de la zona. Debido a que los cambios en la relación C/N del residuo probablemente modifiquen las emisiones, el factor fertilización fue incluido en el experimento. En un diseño experimental en franjas con tres repeticiones, los tratamientos fueron: i) monte nativo (*mn*), tomado como sistema natural de referencia; ii) caña de azúcar con quema del rastrojo y fertilización nitrogenada (*qf*); iii) caña de azúcar con quema del rastrojo sin fertilización nitrogenada (*qnf*); iv) caña de azúcar sin quema del rastrojo con fertilización nitrogenada (*nqf*), y (v) caña de azúcar sin quema del rastrojo sin fertilización nitrogenada (*nqnf*). Las cámaras y la metodología de muestreo empleadas fueron descritas por Acreche et al. (2013). Las emisiones acumuladas se calcularon integrando las tasas medias mensuales y se expresaron en  $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ . Las mayores tasas de emisión de GEI se registraron en las fases de macollaje, cierre del cultivo y gran crecimiento (diciembre a marzo). En este periodo, los tratamientos fertilizados mostraron mayores tasas de emisión de óxido nitroso ( $\text{N-N}_2\text{O}$ ), y los no quemados mayor tasa de dióxido de carbono ( $\text{C-CO}_2$ ). Las emisiones totales de  $\text{N-N}_2\text{O}$  acumuladas en el periodo del experimento ( $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ ), de mayor a menor, fueron: *qf* (2,02) > *nqf* (1,62) > *nqnf* (1,08) > *qnf* (0,96) > *mn* (0,8); para  $\text{C-CO}_2$ , las emisiones totales, de mayor a menor, fueron: *nqnf* (3022,9) > *mn* (2261,9) > *nqf* (2029,0) > *qf* (1829,5) > *qnf* (1807,8); para metano ( $\text{C-CH}_4$ ) no se registraron emisiones ni absorciones significativas. Considerando que el  $\text{CO}_2$  emitido durante la quema y la fase agrícola del cultivo es fijado durante el ciclo del cultivo, el efecto del quemado de rastrojo se evidencia en las emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$  de los tratamientos fertilizados: el tratamiento *qf* mostró 24,7% mayor emisión que el tratamiento *nqf*, posiblemente debido a que en *nqf* existe un efecto de inmovilización temporal del N generado por el residuo. Por lo tanto, en esta experiencia, la cosecha en verde de caña de azúcar (sin quema de rastrojo) condujo efectivamente a una reducción del total de las emisiones GEI durante el ciclo del cultivo.

**Palabras clave: fertilización; dióxido de carbono; óxido de nitroso; metano; Tucumán**

## APLICACIÓN DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DE MAÍZ EN PLANTACIONES DE EUCALIPTUS EN VILLA MERCEDES

Colazo, J.C.; Herrero, J. de D.; Celdrán, D.

EEA San Luis, Villa Mercedes (5730). E-mail: [colazo.juan@inta.gob.ar](mailto:colazo.juan@inta.gob.ar)

El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar la aplicación de residuos agroindustriales en parámetros edáficos relacionados con a) la fertilidad química, b) su reacción y salinidad, y c) la acumulación de posibles contaminantes en el perfil. El estudio fue realizado en Villa Mercedes, San Luis. El sistema de tratamiento de efluentes se basó en el riego con agua condensada de maceración de cereal sobre plantaciones de Eucaliptus. Seleccionamos diferentes tratamientos según los años de riego con efluente: tres (R3), ocho (R8) y once años (R11). También seleccionamos un testigo (sin aplicación y bajo vegetación natural). En cada tratamiento tomamos muestras compuestas (15-20 sub-muestras) de los primeros 20 cm, y en tres puntos aleatorios en los siguientes intervalos: 0 – 20, 20 – 60, 80 -100, 240 – 260 y 380 – 400 cm. Para evaluar la fertilidad química determinamos el contenido de carbono orgánico (CO), nitrógeno total (NT) y fósforo disponible (Pd). La reacción del suelo (pH) y la conductividad eléctrica (CE) fueron determinadas en una relación suelo - agua de 1:2,5. Para evaluar una posible contaminación se determinaron los contenidos de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) y los siguientes metales pesados: As, Cd, Cr, Hg y Pb. Los valores medios de cada una de estas propiedades entre tratamientos fueron comparados mediante un ANOVA simple. El contenido de CO varió entre 4,2 y 7,7  $\text{g kg}^{-1}$ ; siendo menor en los tratamientos con riego comparado con el testigo. Los contenidos de NT fueron superiores en el testigo (1 vs. 0,9  $\text{g kg}^{-1}$ ). En general, a excepción de R3, los niveles de Pd fueron mayores en los tratamientos regados que en el testigo, con valores cercanos a 80  $\text{mg kg}^{-1}$ . Los valores medios de CE en el primer metro fueron de 0,15; 0,08 y 0,09  $\text{dS m}^{-1}$  para R3, R8 y R11, respectivamente. Los valores medios de pH en los tratamientos regados fueron de 5,2; 6,1 y 8 para los estratos de 0-20, 20-60 y 100 cm, respectivamente. Los valores medios de As, Cd, Cr, Hg y Pb fueron menores o similares a los valores encontrados en el testigo en la mayoría de las muestras ( $P < 0,05$ ). Los contenidos máximos y medios de As, Cd, Cr y Pb son inferiores a los establecidos como críticos en la legislación nacional e internacional. Los valores medios de Hg son inferiores a los establecidos como críticos en la legislación nacional e internacional. Los valores medios de  $\text{NO}_3^-$  en los tratamientos con efluente fueron menores o similares a los valores de los testigos ( $P < 0,05$ ). No se observó acumulación de esta especie en profundidad. Concluimos que no existieron grandes modificaciones con relación al CO y NT, mientras que el contenido de Pd fue superior en aquellos tratamientos regados por más de cinco años. La aplicación del efluente no ha producido un proceso de salinización del suelo. Los contenidos medios de metales pesados y  $\text{NO}_3^-$  fueron inferiores a los establecidos como críticos en la legislación nacional e internacional.

**Palabras claves: impacto ambiental; fertilidad química; metales pesados**

## CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL RESIDUO GENERADO POR LA INDUSTRIA ACEITERA DE OLIVA: SU POTENCIAL COMO ABONO

de Bustos, M.E.; Matías, C.A.

INTA, EEA-Catamarca, Argentina. Ruta Prov. N° 33, Km 4,5 (4705).

✉: [debustos.maria@inta.gob.ar](mailto:debustos.maria@inta.gob.ar)

En el valle central de Catamarca, la industria olivícola genera 23.032.120 kg/año de residuo, correspondiendo el 60 % a alperujo, el 24 % a alpechín, el 10 % a orujo, el 3 % soda cáustica y 3 % a hojas y palillos. Siendo la industria de extracción de aceite de oliva la que genera mayores proporciones y el alperujo es el más importante. Por otra parte, el 89 % de las empresas encuestadas, no disponen información sobre las características de sus residuos. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar químicamente el residuo generado en mayor proporción, comparar las variables medidas entre empresas y conocer su potencial como abono para el suelo. La metodología consistió en tomar muestras del residuo generado en mayor proporción por las empresas distribuidas en el valle central de Catamarca, en el año 2013 y se determinó en laboratorio las siguientes variables: potencial hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE), cenizas, materia orgánica total (MOT), carbono orgánico total (COT) nitrógeno total (NT), relación C/N, fósforo total (PT), potasio total (KT), calcio total (CaT), magnesio total (MgT) y sodio total (NaT). Las variables fueron analizadas con el software Infostat y las variables que dieron significativas, sus medias se compararon con un test de Tukey ( $p < 0,05$ ). Los valores medios, se clasificaron usando la tabla de clasificación de abonos orgánicos propuesta por de Bustos *et al.*, 2004. Los resultados muestran que los valores medios obtenidos fueron: 6,6 pH; 5,17 dS/m CE; 14 % cenizas; 82 % MOT; 45,6 COT; 1,4 % NT; 33 relación C/N; 0,16 % PT; 1,89 % KT; 0,28 % CaT; 0,19 % MgT y 0,16 % NaT. Por otra parte, entre empresas no se detectaron diferencias significativas en las variables pH, cenizas, MOT, NT, PT, CaT y MgT, pero las variables CE, KT y NaT variaron significativamente. Por lo estudiado, se concluye que el residuo generado en mayor proporción por las empresas de extracción de aceite de oliva es un subproducto rico en MOT y KT, con buenos niveles de NT, a tener en cuenta como posible abono, pero con una alta relación C/N lo que inicialmente podría causar inmovilización del nitrógeno inorgánico del suelo. Por otra parte es importante aplicarlo con los cuidados pertinentes por su CE media a alta, por lo que deberían evaluarse las dosis adecuadas a ser aplicadas a cada tipo de suelo.

**Palabras claves:** residuo de extracción de aceite de oliva; química del alperujo.

## EVALUACION DE ACTIVIDAD MICROBIOLÓGICA EN UN SUELO CON DIFERENTES DOSIS DE ALPERUJO

de Bustos, M.E.<sup>1</sup> y Barros, Y.M.<sup>2</sup>

1 INTA EEA Catamarca; 2 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNCa.

✉: [debustos.maria@inta.gob.ar](mailto:debustos.maria@inta.gob.ar)

El uso agrícola del alperujo fresco sobre el suelo además de enriquecer al suelo con materia orgánica, puede aumentar la actividad de los microorganismos. Una forma de evaluar la actividad de microorganismos en el suelo, es con el carbono de la biomasa microbiana y el carbono de respiración. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la actividad microbiológica de un suelo cultivado con olivo, donde se aplicó diferentes dosis de alperujo.

El ensayo se realizó en INTA-EEA Catamarca en plantaciones de olivo. Los tratamientos fueron aplicación de 30, 50 y 100 tn/ha de alperujo incorporando al suelo (I) en algunas plantas y sin incorporar (NI) en otras, también existieron plantas sin agregado de alperujo al suelo que se denominaron testigo (T). Para la evaluación de las variables, se tomaron muestras de suelo seis meses posteriores a la aplicación del alperujo. Las variables medidas fueron carbono de la biomasa microbiana (CBM; mg CO<sub>2</sub>/gr suelo) y carbono de respiración (CR mg CO<sub>2</sub>/gr suelo) en muestras de suelo tomadas a diferentes profundidades (0-5 cm y 0-20 cm).

Los resultados mostraron que el CBM a 0-5 cm fue significativamente mayor en los tratamientos 100 I, 100 NI, no presentando diferencias con 50 I y éste tratamiento respecto a 50 NI, 30 I, 30 NI y T. Los valores medios variaron entre 5,87mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en 100 I a 0,62 mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en T. A 0-20 cm el CBM fue significativamente mayor en 100 I respecto a T, pero sin diferencia significativas respecto a 30 I, 30 NI, 50 I, 50 NI y 100 NI, variando los valores medios de 0,44 mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en T a 2,18 mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en 100 I. Respecto al CR a 0-5 cm fue significativamente mayor en 100 NI y 100 I respecto a 30 I y T, sin diferencias con 50 NI, 50 I y 30 NI variando los valores medios de 1,91 mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en 100 NI a 0,28 mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en T. Por último, el CR a 0-20 cm fue significativamente mayor en 100 I y 100 NI respecto a 30 I, 30 NI y T, no existiendo diferencias estadísticas entre 100 I respecto a 50 I y 50 NI. Los valores medios variaron de 1,16 mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en 100 NI a 0,06mg CO<sub>2</sub>/gr suelo en T.

Podemos concluir expresando que para ambas profundidades el CBM y CR aumentaron con la aplicación de alperujo al suelo, siendo estas variables indicadoras de la actividad microbiológica del suelo cuando se incorpora el residuo de la extracción de aceite de oliva como abono al suelo.

**Palabras claves:** Carbono de la biomasa microbiana; carbono de respiración; uso de alperujo.

## MACRONUTRIENTES DEL SUELO, FOLIAR Y SU RELACIÓN CON LOS RENDIMIENTOS EN OLIVOS ABONADOS CON ALPERUJO

de Bustos, M.E.; Bellanich, A.

INTA, EEA-Catamarca, Argentina. Ruta Prov. N° 33, Km 4,5 (4705).

✉: [debustos.maria@inta.gob.ar](mailto:debustos.maria@inta.gob.ar)

Ante la toma de conciencia social y el avance de la preocupación por el cambio climático global, donde el agua disponible para riego se está volviendo un bien escaso, es necesario pensar estrategias para conservar o mejorar la humedad y propiedades del suelo, mediante la adición de materia orgánica. En el mismo sentido, es importante destacar que la mayor extensión de los suelos del territorio catamarqueño, corresponden a órdenes que se caracterizan por un escaso desarrollo del perfil y bajo contenido de materia orgánica. Los mismos, asentados en climas áridos o semiáridos, con severos problemas de erosión, degradación y otros procesos de desertificación. Por otra parte, la industria de extracción de aceite de olivagenera anualmente grandes volúmenes de residuos orgánicos, cuya disposición final en muchos casos generan focos de contaminación y un gran impacto ambiental. Los mismos residuos con tecnologías y manejos apropiados a cada sistema pueden ser fuente de materia orgánica y nutrientes para los suelos degradados. La estrecha relación existente entre el contenido de materia orgánica de un suelo y su fertilidad es un hecho ampliamente constatado y aceptado universalmente. Además los nutrientes contenidos en la materia orgánica, se incorporan en la solución del suelo al ritmo de su mineralización en función de los microorganismos, de las características del residuo orgánico y de las condiciones ambientales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto del agregado de alperujo, sobre el contenido de macronutrientes primarios del suelo y foliar, y su efecto sobre el rendimiento del cultivo. Para ello, se realizó un ensayo en la EEA-Catamarca en un suelo clasificado como Ustifluent típico con plantaciones de olivo, en donde por tres años se suministraron 3 dosis de alperujo (30, 50 y 100 tn/ha) en la taza de riego, con dos modalidades: incorporado y extendido sobre la superficie, resultando 7 tratamientos, incluyendo el testigo (sin alperujo). Las variables medidas en suelo fueron: materia orgánica total (MOT; %), nitrógeno total (NT; %), fósforo extractable (Pe; ppm), potasio intercambiable (Ki; meq/100g suelo), conductividad eléctrica (CE; dS/m); las foliares: nitrógeno total (NTf; %), fósforo total (PTf; %), potasio total (KTf; %); y rendimiento (Rto; kg fresco/planta). El diseño experimental fue con arreglo factorial, donde dosis e incorporación fueron los factores que formaron los tratamientos, con 3 repeticiones cada uno. Los resultados mostraron que existieron diferencias significativas para el factor dosis en las variables MOT, NT, Pe, Ki, CE y Rto, sin diferencias significativa para el factor incorporación y para la interacción. Las concentraciones de las variables mencionadas fueron mayores con el aumento de la dosis aplicada. Sin embargo, en las variables foliares medidas, no se detectaron diferencias significativas. Con estos resultados se concluye que la dosis de 100 tn/ha de alperujo es el tratamiento más efectivo en cuanto al aumento del contenido de materia orgánica y macronutrientes primarios del suelo y que permitió los mejores rendimientos en el cultivo. Si bien, la CE aumentó con la dosis, luego de 3 años de aplicación la calificación del suelo continúa en niveles no salinos.

**Palabras calves: uso de residuos; fertilización orgánica; olivicultura.**

## EFECTO DEL RASTROJO DE CAÑA DE AZÚCAR SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE UN SUELO: INDICADORES DE CALIDAD

<sup>1</sup>de Bustos, M.E.; <sup>2</sup>Correa, M.A.

<sup>1</sup>INTA EEA-Catamarca; <sup>2</sup> INTA EEA-Famaillá Tucumán. Ruta Nacional N° 33, Km 4,5 (4705).

✉: [debustos.maria@inta.gob.ar](mailto:debustos.maria@inta.gob.ar)

La quema ha sido utilizada históricamente para limpiar terrenos, como herramienta de trabajo agrícola.

Por otra parte, se estima que cada tonelada de caña no quemada deja en el terreno aproximadamente un 25 % de biomasa producida y que cada diez toneladas de residuo de cosecha se obtiene de una y media a dos toneladas de humus. La mayor disponibilidad de algunos nutrientes detectada tras el fuego, se debe a la deposición de cenizas, al calentamiento y a los cambios postfuego que incrementan la tasa de mineralización; pero estas cenizas son fácilmente lixiviadas por el agua, o dispersadas por el viento. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la conservación del rastrojo de caña de azúcar sobre propiedades físico-químicas de un Argiudol acuíco profundo en la provincia de Tucumán; e identificar aquellas más sensibles como indicadores de calidad edáfica.

El ensayo se llevó adelante en el campo experimental de INTA Famaillá, los tratamientos planteados fueron quema (durante 2 años consecutivos) y no quema del rastrojo en parcelas con caña de azúcar. Cada parcela de 15 m x 15 m correspondió a una repetición en los tratamientos. Para la evaluación de las variables, se realizaron muestreos de suelo a dos profundidades: 0–15 cm., 15–30 cm. Las determinaciones en laboratorio incluyeron materia orgánica total (MOT), carbono orgánico total (COT), nitrógeno total (NT), fósforo extractable (PE), potasio intercambiable (KI), pH y conductividad eléctrica específica (CEE). Para el análisis estadístico se usó un diseño completo al azar con tres repeticiones por tratamiento. Para las comparaciones de medias se usó el test de Tukey (p 0,05).

Los resultados mostraron que existieron diferencias significativas en las variables MOT, COT, NT, KI y pH, siendo estas las que reflejaron cambios en los diferentes manejos del rastrojo. Al respecto, al dejar el rastrojo la MOT incrementó un 34 % y 36 % a los 0-15 cm y 15-30 cm de profundidad respectivamente, el COT aumento un 33% para los 0-15 cm y 37 % en los 15-30 cm de profundidad, en el NT fue de 42 % a los 0-15 cm y de 33 % a los 15-30 cm, el KI 21% y 7 % a 0-15 cm y 15-30 cm de profundidad respectivamente. Finalmente el pH incremento un 6 % para ambas profundidades.

De las propiedades evaluadas, la MOT, el COT, el NT, el KI y el pH resultaron indicadores sensibles para monitorear la evolución de la calidad de suelo en el corto plazo, en aquellos sistemas productivos que cambian prácticas de manejo, pasando de la quema de los rastrojos a la conservación de los mismos.

**Palabras claves:** residuo de cosecha; quema del rastrojo; cobertura vegetal en suelo

## LIBERACIÓN DEL NITRÓGENO INORGÁNICO DE UN ESTIÉRCOL DE GALLINA RESPECTO A UN LOMBRICOMPUESTO

de Bustos, M.E.<sup>1</sup> ; Corvalán, E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTA, EEA-Catamarca, Argentina. Ruta Nacional N° 33, Km 4,5 (4705). <sup>2</sup>INTA EEA-Cerrillos, Salta.

✉: [debustos.maria@inta.gob.ar](mailto:debustos.maria@inta.gob.ar)

Una de las ventajas atribuidas a la fertilización orgánica es que los nutrientes se encuentran predominantemente en forma orgánica y necesitan de un proceso de transformación hacia la forma inorgánica, de esta manera, se produce una liberación lenta de los mismos hacia la solución del suelo, quedando disponibles en las diferentes etapas de crecimiento de la planta. Numerosos autores, mencionan que la fertilización orgánica es más eficiente y menos contaminante ambientalmente ya que los nutrientes se liberan de manera lenta. Sin embargo, no existen muchos trabajos que determinen la dinámica del nitrógeno de abonos con diferentes grados de estabilización, el cual variará en relación a las características del abono considerado. Por ello, el objetivo de este trabajo fue conocer la dinámica del nitrógeno en laboratorio de dos potenciales abonos orgánicos con diferente grado de estabilización. Para realizar el trabajo el material utilizado fue: estiércol de gallina provisto por una empresa de gallinas ponedoras, cuyo establecimiento está ubicado en la provincia de Salta y un lombricompost obtenido por el INTA Cerrillos, cuyos materiales de origen fueron, rastrojo de maíz, poroto y guano vacuno. Se incubaron muestras de arena más abono bajo condiciones controladas de humedad (60 % capacidad de campo) y temperatura (25°C). Las proporciones de abono respecto a la arena fueron de 1/3, tomando muestras destructivas a los 0, 7, 14, 21, 28, 35, y 50 días de incubación, con tres repeticiones por cada combinación (tiempo de incubado/abono). Las variables evaluadas fueron amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) + nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ). Para cada abono y tiempo se calculó la media y el desvío estándar y se graficó la curva de mineralización de cada abono. Los resultados muestran que en el lombricompost, para la variable  $\text{NH}_4^+$ , solo se detectó una concentración medias de 34,8 ppm en el día 0, no registrándose esta sustancia en los días posteriores a la incubación. Sin embargo en el estiércol de gallina las concentraciones medias fueron de 4783 ppm en el día 0, 13600 ppm en el día 7, 17362 ppm en el día 14, 18939 ppm en el día 21, 18061 ppm en el día 28, 13698 ppm en el día 35 y 12109 ppm en el día 50 de incubación. Se puede observar una marcada diferencia en la concentración de amonio en el estiércol de gallina respecto al lombricompost, registrando las mayores concentraciones en el día 14 de incubación en el estiércol crudo, mientras que sólo en el día previo a la incubación se detectaron concentraciones de amonio para el residuo compostado, siendo esto un indicador de la estabilidad de un producto respecto al otro. Respecto a la variable  $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ , para el lombricompost se detectaron valores medios 287 ppm en el día 0, 123 ppm en el día 7, 136 ppm en el día 14, 587 ppm en el día 21, 179 ppm en el día 28, 308 ppm en el día 35 y 110 ppm en el día 50 de incubación. Para el caso del estiércol de gallina se observa que las concentraciones medias fueron 163 ppm, 204 ppm, 134 ppm, 420 ppm, 421 ppm, 283 ppm y 271 ppm en el día 0, 7, 14, 21, 28, 35 y 50 de incubación respectivamente. Estos resultados muestran que la liberación de  $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$  durante la incubación es semejante en valores en el residuo crudo y en el residuo compostado, siendo la mayor liberación en el día 21 tanto en el lombricompost como en el estiércol de gallina. Se puede concluir que la liberación de  $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$  son semejantes en ambos abonos, siendo esta la forma de nitrógeno que mayoritariamente lo toman las plantas. El manejo del estiércol de gallina debe hacerse con precaución, recomendando su aplicación al suelo previa al cultivo por lo menos dos a tres meses antes a su implantación, debido a los altos niveles de  $\text{NH}_4^+$  que se libera durante la mineralización, pudiendo ser tóxico para las plantas o manejar dosis bajas en cultivos implantados.

**Palabras claves:** residuos agropecuarios; estabilización de estiércoles, mineralización del nitrógeno en abonos

## **COSTOS EXERGOECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE SYNGAS A PARTIR DE RESIDUOS PROVENIENTES DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE PISTACIA VERA (PISTACHO)**

De Stefano, L.<sup>a</sup>; Zalazar García, D.<sup>a,b,c</sup>; Romera, S.<sup>a</sup>; Feresín, G.<sup>b,c</sup>; Echegaray, M.<sup>a</sup>; Rodríguez, R.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av.

Libertador General San Martín 1109 (O), San Juan, Argentina. <sup>b</sup> Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador General San Martín 1109 (O), San Juan, Argentina <sup>c</sup> CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

[destefanoleandro@gmail.com](mailto:destefanoleandro@gmail.com)

San Juan es el polo productivo de “Pistacia vera” (conocido como pistacho) en Argentina con 600 ha cultivadas. El procesado de la Pistacia vera para su comercialización genera residuos que constituyen un problema a resolver, como es su tratamiento y el costo de éste. El manejo de los residuos es menester para cumplir con las políticas medioambientales. El aprovechamiento sustentable es una meta en todo emprendimiento productivo. Un ejemplo lo constituye la obtención de una mezcla de gas combustible (gas de síntesis o syngas) aplicando la gasificación térmica a los residuos, lo que representa ventajas desde el punto económico y permite agregar valor a estos materiales. Este proceso consiste en el tratamiento térmico de los residuos bajo una atmósfera subestequiométrica, generalmente una mezcla de aire/vapor, obteniéndose como principal producto un gas, precursor de energía eléctrica.

El objetivo de este trabajo fue determinar el rendimiento del proceso de gasificación del residuo de pistacho utilizando como herramienta el análisis termodinámico y económico. Desde el punto de vista económico, como método de valoración, se determinaron los costos de la energía en función de la potencia generada. El análisis se aplicó a distintas condiciones operativas, cuyos valores fueron obtenidos a partir un modelo de equilibrio en residuo R1 (tallos, hojas, mesocarpo) y R2 (endocarpo lignocelulósico). Los resultados obtenidos, indicaron que el empleo de temperaturas de operación cercanas a los 450°C implica menores costos de la exergía. En cuanto a la performance del proceso frente a cambios de relaciones equivalentes (ER), se probaron valores comprendidos entre 0,1 y 0,9, para ambos residuos, en valores próximos a 0,1, los costos de dicha exergía (ganancias-pérdidas) fueron menores que la correspondiente a los valores de ER mayores a 0,1. Por otro lado, se experimentaron distintos contenidos de humedad en la biomasa, mostrando un comportamiento que no redundó en cambios significativos en la eficiencia para R1 y R2, lo que implicó que los costos en relación a la humedad permanecieran prácticamente constantes. Mientras que la variación de las proporciones molares del agente gasificante (vapor de agua recalentado), presentó un valor óptimo de SBR (relación de agente gasificante respecto a la biomasa)= 4, lo que resultó en valores de costo mínimo. El análisis económico sugiere que el proceso de gasificación es conveniente ya que brinda solución al problema de contaminación ambiental con bajos costos de operación.

**Palabras claves: Pistacho, gasificación, residuos, exergoeconomía**

Agradecimientos: Proyecto IDeA Exp:1400-0107-12. DZG a CONICET

## **PRODUCCIÓN DE HONGOS COMESTIBLES DEL GÉNERO *PLEUROTUS* EN RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA**

Delgado, N. y Fracchia, S.

Cátedra Diversidad Vegetal I, Universidad Nacional De La Rioja. nicolasdelgadotuc@gmail.com

En la Rioja la actividad agroindustrial se basa exclusivamente en cuatro cultivos: vid, olivo, nogal y jojoba. Como resultado de su procesamiento se generan anualmente miles de toneladas de residuos, que son descartados en basurales o utilizados en baja proporción como alimento para el ganado, compostaje o para quema en invierno. Estos desechos, como los orujos de la vid y el olivo, tienen altas concentraciones de sustancias tóxicas para el ganado, como fitatos o polifenoles, y provocan problemas ambientales al acumularse en grandes cantidades. La fábrica de aceitunas Nucete en Aimogasta, procesa por año unas 10.000 toneladas de aceitunas, que generan alrededor de 3000 toneladas de orujo. La bodega San Huberto (Anillaco) origina aproximadamente 700 toneladas de orujo, el cual suele descartarse en terrenos baldíos y microbasurales. El cultivo de jojoba (Aimogasta) deja una gran cantidad de hojarasca producto de la cosecha y un desecho del prensado de semilla, ambos depositados en basurales o a la vera de los campos. Estos desechos lignocelulósicos presentan un gran potencial para ser utilizados como sustrato en el cultivo de hongos comestibles del género *Pleurotus*. Estos hongos son cultivados por su agradable y característico sabor, apreciados debido a sus propiedades nutricionales y medicinales. Pueden crecer y degradar gran diversidad de residuos lignocelulósicos, tienen tiempos cortos de desarrollo y fructificación y se cultivan de manera sencilla y económica.

El objetivo fue evaluar la factibilidad de distintos residuos agroindustriales de La Rioja, para el cultivo de dos especies de hongos comestibles: *P. ostratus* y *P. djamor*. En un primer ensayo en cajas de petri conteniendo desechos puros o mezclas de orujo de vid (blanco y tinto), orujo de olivo y desecho de jojoba, se evaluó el crecimiento miceliano de dos especies de *Pleurotus*. Las cajas se autoclavaron (30 min) y se inocularon con el hongo. Se midió la velocidad de crecimiento micelial usando el programa Image-j y los datos fueron analizados en Infostat. Cuatro tratamientos fueron seleccionados para la etapa de producción, la misma se llevó a cabo en bolsa de polipropileno, autoclavadas 2hs e inoculadas con el hongo. Los tratamientos fueron llevados a la cámara de crecimiento (25°C oscuridad) y luego a la de producción (20°C, fotoperíodo 16/8hs, 80% humedad). Se cuantificó tasa de producción (TP) y eficiencia biológica (EB). Los tratamientos con mayor velocidad de crecimiento fueron: Jojoba 100%, Orujo tinto y blanco 50/50, Orujo blanco-jojoba 50/50 y Orujo tinto-Jojoba 50/50 para *P. djamor*. En la etapa de producción de esta especie, la combinación que mostró la mayor EB fue Orujo blanco-.Jojoba.

Podemos concluir que es factible el uso de orujos de vid, de olivo y el desecho de jojoba como sustrato para el cultivo de especies de *Pleurotus*.

**Palabras Claves: Residuos Agroindustriales, Hongos Comestibles, Pleurotus.**

## USO DEL ESTIÉRCOL DE CABRA EN COMUNIDADES CAMPESINAS DE SANTIAGO DEL ESTERO: UNA PERSPECTIVA ALTERNATIVA

Díaz, J. P.

Cátedra de Extensión y Desarrollo Rural /FAyA-UNSE. Av. Belgrano (s) 1912. Sgo. del Estero.

[jpdiazart@yahoo.com](mailto:jpdiazart@yahoo.com)

Los proyectos de intervención rural derivados de paradigmas modernizantes se han caracterizado por transferir de manera rígida conocimiento y tecnología para superar el atraso de las comunidades rurales. Por el contrario, la ONG. Be. Pe. ha promovido procesos agroecológicos y participativos de cambio tecnológico en comunidades campesinas de Río Hondo y Guasayán, Santiago del Estero, proponiendo el uso de guano de cabra. Sin embargo a la fecha no hay un conocimiento acabado del nivel de cambio tecnológico acaecido ni de las variables que lo han regido. Para realizar dicho diagnóstico y caracterización, se llevó a cabo una investigación entre 2008 y 2011 con experimentadores campesinos, mediante el uso de herramientas cualitativas y cuantitativas como entrevistas en profundidad, estudios de caso y estadística multivariante, entre otras. Así, un porcentaje significativo de los experimentadores (60%) han reiterado esta práctica de forma autónoma, aunque con diferente intensidad, demostrando una importante conceptualización que se correspondió con la de la propuesta original. Además otros conceptos atravesaron por distintos grados de resignificación, lo que alentó la hibridación de conocimientos y prácticas, permitiendo así su adopción bajo un carácter híbrido. En primer lugar, el cambio tecnológico fue influenciado por la disponibilidad de recursos prediales y las estrategias de sobrevivencia propias de cada experimentador, provocando numerosos ajustes que han estado regulados por la experiencia social histórica o *habitus*. En segundo lugar, distintas construcciones culturales locales generaron condiciones predisponentes o restrictivas para el cambio tecnológico, donde también se ha observado la presencia del *habitus*. Finalmente, las interacciones entre diferentes actores facilitaron en algunos casos la adopción pero en otros casos ocasionaron discontinuidades que limitaron la adaptación local de la propuesta, provocando hibridaciones, dificultades o directamente rechazos de la práctica, y derivando en la generalizada falta de participación y de difusión de la propuesta entre los beneficiarios del proyecto. Así, la compleja red de interacciones sobre el territorio imprimió su propia dirección al proceso de cambio tecnológico.

**Palabras clave: desarrollo rural participativo, cambio tecnológico, tecnologías socialmente apropiadas, estiércol de cabra.**

## REVALORIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES: PRODUCCIÓN DE SURFACTINA POR FERMENTACIÓN EN LOTE CON BACILLUS SUBTILIS

Diaz Alfaro, M<sup>1,2</sup>; Baigorria, V<sup>1</sup>; Lara, J<sup>1</sup>; Ferrero, M<sup>1,2</sup>; Lucca, ME<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>PROIMI, Belgrano y Caseros, 4000 Tucumán, Argentina ,phone 54 381 4344888 ext 37

<sup>2</sup>Microbiología Superior, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucuman, Ayacucho 471, 4000 Tucumán, Argentina (E-mail: [mariaesterlucca@gmail.com](mailto:mariaesterlucca@gmail.com) ; PROIMI, Belgrano y Caseros, 4000 Tucumán, Argentina PIUNT 26/D522

Los lipopéptidos representan una clase de surfactantes microbianos que han adquirido interés científico, terapéutico y biotecnológico. La surfactina es un lipopéptido cíclico producido por *B. subtilis* que reduce la tensión superficial del agua de 72 a 27 mN.m<sup>-1</sup> y tiene aplicaciones potenciales en varias industrias, tales como la industria petrolera en la que se usa para recuperación secundaria de petróleo o en la industria farmacéutica por sus relevantes propiedades antimicrobianas. Sin embargo, el alto costo del proceso de producción limita su uso y representa un cuello de botella. En este trabajo, la harina de soja se utilizó para diseñar el medio de producción como un sustrato alternativo de bajo costo para la producción de surfactina con *Bacillus subtilis*. El proceso de fermentación en lote se llevó a cabo en un fermentador Microferm de 7L con controles automáticos de las condiciones ambientales seleccionadas. Los ensayos se realizaron con un volumen de trabajo de 4 L durante 24 h con suplemento de aire y con agitación, a pH 7 y 30 °C. La surfactina se cosechó por extracción de la espuma por rebalse. Durante las 15 últimas horas de la fermentación. Se obtuvo 2.02 g de surfactina total en los 900 ml de espuma cosechada y la concentración de surfactina remanente en el vaso del fermentador luego de la cosecha (volumen remanente 3.1 L) fue de 0.07g/L equivalente a 0.22 g totales de surfactina en el interior del vaso. *Bacillus subtilis* fue capaz de producir 0.56 g/L en el medio de producción con harina de soja con una producción de surfactina total de 2.24 g y 90% del producto se concentró en la espuma lo cual representa una gran ventaja desde el punto de vista tecnológico ya que la surfactina puede ser cosechada sin centrifugación lo que disminuye costos de la etapa de recuperación del producto. Como conclusión, los resultados obtenidos demostraron que la harina de soja puede ser utilizada para la producción de surfactina con *Bacillus subtilis* como una alternativa relativamente económica disminuyendo el costo global del proceso.

**Palabras claves:** *bacillus subtilis*, surfactina, harina de soja

Los autores agradecen al CIUNT, PIUNT N° 26/D522 por su asistencia financiera.

## **DESTINO DEL AGUA RESIDUAL PROVENIENTE DEL LAVADO UTILIZADO PARA DESCONTAMINAR LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS.**

Díaz Ricci, S.

Filiación institucional: Alumna del último año de la carrera de Abogacía en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Tucumán.

Dirección de e-mail: [soledad.diazricci@gmail.com](mailto:soledad.diazricci@gmail.com)

El trabajo se desarrolla en torno al proyecto de investigación de CIUNT “Gestión descentralizada de competencias ambientales para la garantía de los derechos fundamentales: a 20 años de la reforma de la Constitución Nacional”. Continuando dicha temática, se desea orientar la investigación a la utilización de plaguicidas en la provincia de Tucumán y la forma de aplicación de ellas y manipulación. En nuestra Provincia, la preeminencia del sector agropecuario se debe en parte a la tecnología al servicio de esta. Factores como la mecanización, manipulación genética, y el desarrollo de los productos químicos de uso agropecuarios, han sido factores determinantes para asegurar su desarrollo. En consecuencia, se ha incrementado el volumen de plaguicidas empujado por parte de los productores agropecuarios. Una vez que son utilizados y los envases están vacíos, deben ser lavados para ser eliminados según Decreto reglamentario Provincial 299/3. Lo que genera la incógnita de ¿Cuál es el destino de esa agua residual utilizada para el lavado de envases?, ¿Dónde se depositan los restos de plaguicida que no se usan?, ¿Existe un protocolo destinado a regular esto?. En este sentido, la investigación intenta indagar sobre las normas aplicables a la problemática, la existencia de vacíos legales o posibles lagunas. Luego de ello, comparar el impacto que tienen en la realidad de la provincia de Tucumán. Se analizó la legislación vigente que orbita en relación al manejo de plaguicidas, destino de los envases y el método del triple lavado. Posteriormente se realizó un estudio de campo por medio de entrevistas a tres referentes del sector agrícola de Tucumán. El análisis de resultados indicó que no se ponen en duda los beneficios que trae aparejado el empleo de agroquímicos en la industria agropecuaria en nuestro país. En estas últimas décadas se produjo un auge en la cantidad de envases empleados para la producción agropecuaria. No se puede dejar de lado el riesgo de toxicidad que trae aparejado. Actualmente existe una normativa que regula el modo de utilización adecuado de agroquímicos por la Ley Prov. 6291/91, con su respectiva obligación de triple lavado previo a la eliminación, donde se prevé que el agua proveniente de esa limpieza se vuelque en el tanque de la pulverizadora. En relación al destino del agua utilizada para el lavado de los envases en práctica no hay mucho acatamiento por parte de los trabajadores, y para los agrónomos significa un obstáculo económico.

**Palabras claves: manejo de plaguicidas, agroquímicos, triple lavado, agua residual, depósito, envases, normativa.**

## **BRIQUETAS DE CARBÓN CON RESIDUOS DE LA COSECHA DE CAÑA DE AZÚCAR**

Fernández de Ullivarri, E.; Valeiro, A. y Vallejo, J.  
INTA Famaillá Ruta Prov. 301 Km 32 [ullivarri.enrique@inta.gob.ar](mailto:ullivarri.enrique@inta.gob.ar)

Luego de la cosecha de la caña de azúcar quedan en el campo aproximadamente 15 t/ha de residuos agrícolas de cosecha (RAC). Muchas veces este material es quemado, intencional o como parte del manejo del cultivo, provocando contaminación ambiental. En búsqueda de aprovechar su valor energético, se investigó la alternativa de utilizarlos como briquetas de carbón.

El trabajo consistió en producir carbonilla a base de RAC de caña de azúcar por pirolisis (combustión incompleta), como materia prima y evaluar dos tipos de ligantes de la carbonilla para formar la briqueta. El RAC se recolectó del campo, previo hilerado con rastrillos u horquillas. El mismo se quemó mediante una pirolisis, dentro de un horno móvil de chapa, diseñado para tal fin, que consta de un anillo de 2,5 m de diámetro y 1,2 m de altura y en la parte superior, una tapa desmontable en forma de campana con una chimenea en su centro. Se colocó una cama de RAC de 20 cm en la parte inferior del horno, luego se introdujeron 4 tambores cerrados de 200 l llenos con RAC ligeramente compactados, se rellenó todos los espacios entre los tambores y por encima de ellos con el mismo material. Se colocó la tapa y se encendió el horno por la parte inferior. Esta pirólisis dura dos horas. Luego de enfriado se destapó el horno. La carbonilla formada dentro de los tambores de 200 l, es la que se usó para conformar las briquetas. El RAC fuera de los tambores, convertido en cenizas, sirvió para la combustión. Los ligantes evaluados fueron 1) harina al 10%, 2) miel de caña al 3% y 3) miel de caña al 6%, todas diluidas en agua tibia en partes iguales a la carbonilla. La pasta formada, se pasó a través de una máquina briqueteadora, donde se densificó. Las briquetas obtenidas salen húmedas, por lo tanto se llevaron a un secadero que puede ser del tipo túnel de plástico o al sol. Entre las mieles de caña como ligante, resultó que no hay diferencia en los parámetros de combustión, pero que la concentración al 3% es de más fácil operación y secado. La miel de caña al 3% tiene un poder calorífico de 5200 kcal/kg, siendo 11% superior a la harina, que es el ligante más utilizado. La harina tiene un 61% de contenido de volátiles, y la miel de caña 11%, siendo casi cinco veces inferior. El carbono fijo de la miel de caña como ligante es de 55%, cinco veces superior a las briquetas con harina. No se observaron diferencias en el contenido de cenizas entre las briquetas con harina o miel.

Considerando que la cantidad potencial de RAC es de 3.000.000 t/año, con un 15% de recuperación para la producción de briquetas, Tucumán podría producir 450.000 t/año de briquetas a partir de un producto renovable, con muchas posibilidades de exportar al primer mundo por no comprometer los montes forestales existentes. Es más limpio, liviano y de fácil manipulación. El insumo para las briquetas a partir del RAC de caña, se dispone todos los años y solo tiene el costo de recolección y proceso. Teniendo como beneficio adicional, la disminución de la quema de los rastrojos aprovechados.

**Palabras claves: RAC (residuos de cosecha de caña), pirólisis**

## **ELABORACIÓN DE PELLET A PARTIR DE RESIDUOS DE LA COSECHA DE LA CAÑA DE AZÚCAR**

Fernández de Ullivarri, E.

INTA Famaillá Ruta Prov. 301 Km 32 [ullivarri.enrique@inta.gob.ar](mailto:ullivarri.enrique@inta.gob.ar)

Luego de efectuada la cosecha mecánica de la caña de azúcar quedan en superficie entre 15-25 t/ha de residuos agrícolas de cosecha (RAC), generalmente son quemados, produciendo contaminación ambiental.

Este trabajo está orientado a la utilización del RAC para la fabricación de pellets como fuente de energía, ya que tienen un elevado poder calorífico. Los pellets producen menos emisiones contaminantes que los combustibles fósiles, por su bajo contenido en azufre y nitrógeno, el balance de emisiones de gases de efecto invernadero es neutro, ya que las emisiones de CO<sub>2</sub> que producen en la combustión son comparables a las que fija la planta en su crecimiento. Para la elaboración de los pellet, el RAC debe picarse y compactarse, lo que facilita su manipulación, disminuye los costos de transporte y aumenta su valor energético por unidad de volumen. En este trabajo se busca: a) determinar el poder calorífico de los residuos de la cosecha de la caña de azúcar en forma de pellet y b) determinar la necesidad del uso de ligantes para la elaboración de los mismos.

El proceso comienza con el hilerado del RAC con rastrillo de estrellas, unos 15 días posteriores a la cosecha mecanizada, logrando un secado natural (menor al 12% de humedad). Continúa por la recolección en forma manual con horquilla o mecánicamente con enfardadora. Se carga y transporta para su picado fino con máquina moledora de martillo (menor a 8 mm). Luego, se agregaron diferentes ligantes. Los tratamientos fueron: Ta) Sin ligante, seco (testigo), Tb) 3% miel+10% agua, Tc) 6% miel+10% agua y Td) 10% harina+10% agua. Ante la ausencia de máquina pelleteadora, el RAC picado se introdujo en un tubo metálico de 40 cm de largo de 1 cm de diámetro, comprimiéndolo con un pistón impulsado con una palanca que reduce 10 veces el volumen, facilitando la formación del pellet por el calentamiento del tubo con un soplete.

No se pudo confeccionar pellets, sin el uso de ligantes (Ta). Los pellets fabricados a partir de RAC con mieles y harina, tienen un poder energéticosimilares que los pellets de madera de referencia. Los resultados de laboratorio no presentaron diferencias entre los distintos ligantes, harina y miel de caña. Obteniendo valores de humedad entre 5-7%. Poder energético entre 4253-4318 cal/g. Cenizas base seca entre 12,3 y 12,7%. Sólidos solubles totales entre 92,91-93,29%. Sólidos volátiles entre 87,16 -87,74%.

Si bien los materiales vegetales tienen lignina que actúan como ligantes y humedad, ya que en el caso del RAC de caña de azúcar no es posible la fabricación de pellet sin el uso adicional de los mismos ya que el material no se pudo aglutinar únicamente con presión y temperatura

El pellet ofrece la posibilidad de aplicación en estufas y calderas. Además, su combustión genera un nivel muy reducido de emisiones de CO<sub>2</sub>. El pellet almacenado ocupa tres veces menos en volumen que la leña.

La producción de pellets a partir del RAC es totalmente viable en base a los análisis obtenidos, pudiendo darle un valor agregado a la actividad cañera y ayudando a combatir los problemas energéticos a nivel nacional y mundial. Con una energía renovable que se dispone todos los años.

**Palabras claves: Tucumán, pellet, energía de biomasa**

## ESTUDIO CINÉTICO DE LA PIRÓLISIS Y COMBUSTIÓN DE RESIDUOS VITIVINÍCOLAS

Fernandez, A.<sup>a,b</sup>; Castro, M.<sup>a</sup>; Echegaray, M.<sup>a</sup>; Mazza, G.<sup>b,c</sup>; Rodriguez, R.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Instituto de Ing. Química, Fac. de Ingeniería, Univ. Nac. de San Juan. [anafernandez@unsj.edu.ar](mailto:anafernandez@unsj.edu.ar)

<sup>b</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>c</sup>Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas, Universidad Nacional del Comahue.

El desarrollo industrial tiene como consecuencia la dependencia de los derivados del petróleo para realizar la mayoría de las actividades productivas. Dado que el petróleo es un recurso no renovable, se han realizado grandes esfuerzos por encontrar alternativas factibles para reducir su uso como fuente de energía. Considerando los residuos sólidos orgánicos provenientes de la agroindustria, la mayoría de ellos podrían ser utilizados para la generación de energía, otorgándoles valor agregado a los mismos y reduciendo el impacto ambiental causado debido a su deficiente gestión.

El principal objetivo de este trabajo es investigar el comportamiento y la cinética de los procesos de pirólisis y combustión de residuos provenientes de la industria vitivinícola, en particular orujo y escobajo, utilizando análisis termogravimétrico.

Se realizó el análisis termogravimétrico en un analizador térmico DTG-60/DTA-TG.SHIMADZU, desde los 30°C hasta los 900°C.

Las experiencias fueron realizadas a tres velocidades de calentamiento, 5, 10 y 15°C/min, para ambos residuos. En el caso de la pirólisis, se utilizó como gas inerte nitrógeno y para simular la combustión, la mezcla usada se compuso por un 79% nitrógeno y un 21% oxígeno, utilizando un caudal total de 100mL/min de gas en ambos casos.

Para la determinación de los parámetros cinéticos se empleó el método de Coats-Redfern, obteniendo la energía de activación y el factor pre-exponencial mediante el uso de regresión no lineal.

El método postula diferentes modelos de mecanismos mediante los cuales describe el comportamiento de la cinética de diversos procesos. En el caso de la pirólisis, el modelo de contracción del volumen representó la etapa de pirólisis activa. En el caso de combustión, este mismo modelo representa la devolatilización y el modelo de reacción de primer orden, la combustión del char.

Los valores de energía de activación obtenidos para la pirólisis activa varían entre 38.96 y 44.94kJ/mol y 52.03 y 57.16kJ/mol para el escobajo y orujo, respectivamente. Por otro lado, se obtuvieron valores de estos parámetros para las dos etapas de la combustión. En el caso del escobajo varían entre 64.89 y 80.69kJ/mol y 103.45 y 161.31kJ/mol para la devolatilización y combustión del char, respectivamente. Además, para el orujo los valores se encuentran entre 77.75 y 102.73kJ/mol y 118.81 y 187.38kJ/mol para las etapas de la combustión.

Con el fin de evaluar si el modelo es representativo del mecanismo cinético se analizó el valor de un parámetro estadístico como lo es el  $R^2$ , el cual fue mayor a 0.97 en todos los casos seleccionados.

El uso de métodos isoconversionales para representar matemáticamente la cinética de estos procesos térmicos es adecuado ya que los parámetros estadísticos muestran un buen ajuste entre los modelos y los datos experimentales.

**Palabras claves:** Cinética, Pirólisis, Combustión, Reutilización de residuos, Energía

## MARCO NORMATIVO DE APLICACIÓN AGRONÓMICA DE RESIDUOS PECUARIOS EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.

Ferrari, J<sup>1</sup>; Aliaga, S<sup>1</sup>; Campitelli, P<sup>2</sup>; Rea Pidcova, P<sup>3</sup>; Astolfi, G<sup>4</sup>; Mazzini, P<sup>5</sup>; Sosa, N<sup>6</sup>; Mathier, D<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNC;

<sup>3</sup>SENASA; <sup>4</sup>Dirección de Policía Ambiental de la Provincia de Córdoba; <sup>5</sup>INTA AER Río Tercero;

<sup>6</sup>INTA EEA Manfredi.

[juanjose.ferrari@cba.gov.ar](mailto:juanjose.ferrari@cba.gov.ar)

La trascendencia de una correcta gestión de los Residuos Pecuarios de origen Animal, junto a otros aspectos ambientales, es esencial en la transmisión a la sociedad en general, y a los consumidores en particular, de la producción animal como actividad respetuosa con el medio ambiente. El tratamiento de los residuos es la combinación de procesos unitarios cuyo objetivo en la modificación de las características del residuo para su adecuación a la demanda como producto de calidad, ya sea para: equilibrar oferta y demanda en el tiempo, mejorar el transporte y aplicación o para mejorar la composición. A mediados del año 2014, el Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la provincia de Córdoba, Argentina, elaboró una normativa referida a “*Estándares y Normas sobre vertidos para la preservación del recurso hídrico provincial*” que modifica el actual Decreto (415/99), en el cual contempla al suelo como cuerpo receptor, con fines de reúso agrícola o uso agronómico. Se entiende por reúso de efluentes líquidos al nuevo uso de esos efluentes con un destino diferente al que les dio origen, con el objeto de aprovechar el agua en un contexto de sustentabilidad del manejo del recurso hídrico. En cambio, el uso agronómico de efluentes hace referencia al aprovechamiento, en la actividad agronómica, del agua, nutrientes y materia orgánica presentes en los efluentes líquidos tratados. En función de la adecuación del Decreto 415/99, área de Sistemas Intensivos y Concentrados de Producción Animal (SICPA) dependiente de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba, elaboró en conjunto a INTA, SENASA, Policía Ambiental de la Provincia de Córdoba y la FCA UNC un marco normativo de aplicación agronómica de residuos pecuarios que tiene como objetivo brindar herramientas para facilitar la gestión de los SICPA, mediante un Plan de Aplicación (PA) de carácter obligatorio para aquellos establecimientos incluidos por la misma ley que opten por realizar un *uso agronómico* de los Residuos Pecuarios. Los planes de aplicación tienen como objetivo no generar efectos adversos significativos en la salud humana y animal, la calidad de los suelos, las aguas superficiales y subterráneas. Los proyectos en los cuales se contemple el uso agronómico deberán presentar: 1) Caracterización del suelo y los cultivos, 2) Caudal o volumen de generación de residuo, 3) Sistema de tratamiento del residuo 4) Caracterización física-química del residuo antes y después del tratamiento, 5) Descripción de la zona de aplicación, y 6) PA teniendo en cuenta las restricciones de aplicación. El cumplimiento de la nueva reglamentación conducirá a prevenir y reducir la contaminación de los recursos hídricos, el cuidado del medio ambiente, mejorar la fertilidad de los suelos y la producción de los cultivos en el marco de una producción sustentable.

**Palabras claves: Residuos Pecuarios, efluente, ambiente, uso agronómico.**

## **BIORREMEDIACIÓN DE UN EFLUENTE DE LA INDUSTRIA ACEITUNERA A TRAVÉS DE MICROORGANISMOS NATIVOS.**

Flamarique, J.C.<sup>1</sup>; Maldonado, M.B.<sup>1</sup>; Lafi, J.G.<sup>2</sup>; Baigorí, M.D.<sup>3</sup>

1) INTA EEA Mendoza – CONICET, Mendoza, Argentina. 2) Cátedra de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. 3) PROIMI – UNT, San Miguel de Tucumán, Argentina.

flamarique.julieta@inta.gob.ar

Durante el proceso de elaboración de aceitunas verdes fermentadas se generan grandes volúmenes de efluentes, que son vertidos al medio, sin ser correctamente tratados. Esto produce una importante contaminación impactando negativamente en el ecosistema.

Los efluentes de la etapa del desamarizado presentan elevada alcalinidad, salinidad, materia orgánica poco degradable y fuerte coloración debida principalmente al contenido de polifenoles. La degradación de éstos se asocia con la decoloración de los efluentes. Con la finalidad de disminuir la contaminación y en un planteo de manejo ecológico, se busca la reducción de estos parámetros, evaluando la acción de los microorganismos presentes en el mismo efluente.

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el efecto del crecimiento microbiano sobre el pH de la lejía de desamarizado, el efecto sobre la concentración de polifenoles y el efecto de estos sobre el crecimiento microbiano.

Se plantearon dos ensayos a  $28\pm 1^\circ\text{C}$ , con y sin agitación en Erlenmeyer de 250 ml. En el primer ensayo, se colocó lejía del desamarizado diluida al 25% y 50%, se añadió jarabe de glucosa y pasta de aceitunas fermentadas trituradas, en dos concentraciones (50 y 100 g/L), independientemente, para cada dilución. En el segundo ensayo, se colocó la lejía con las mismas diluciones, agregando jarabe de glucosa en dos concentraciones (25 y 50 g/L) y ácido gálico en concentraciones crecientes (compuesto polifenólico presente en aceitunas). Se realizaron estriados en placas de Petri con agar nutritivo para observar los microorganismos presentes en el medio. Se realizó un seguimiento de los valores de pH y cambios de color, como medida indirecta de la disminución de polifenoles, a lo largo de los 7 días que duró cada experimento.

En ambos trabajos realizados hubo una clara disminución del pH, principalmente en los tratamientos con agitación. En el primer ensayo, el valor inicial promedio fue de 10,71, finalizando en 8,29. En el segundo ensayo, el valor inicial promedio fue de 10,92, finalizando en 9,24. En ambos estudios se observó cambio de color con respecto al inicial, siendo más marcado en los tratamientos que se encontraban sin agitación. Microbiológicamente, se encontró una gran diversidad de colonias, principalmente bacterianas, las cuales fueron aisladas y caracterizadas morfológicamente. El crecimiento en el segundo ensayo, indica que los microorganismos existentes en la lejía son tolerantes a concentraciones más altas de polifenoles que las que normalmente tiene el efluente.

Estos resultados alientan a continuar evaluando otras fuentes de carbono o suplementos alternativa fin de lograr una mayor disminución de pH y decoloración del efluente como indicador indirecto de descontaminación, utilizando los microorganismos presentes en el efluente, para alcanzar la biorremediación del mismo.

**Palabras Claves: Biorremediación – Efluentes – Desamarizado – Aceitunas – Polifenoles**

## **APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA EL CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES**

Fracchia, S.

CRILAR, Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja  
sfracchia@crilar-conicet.gob.ar

La producción de hongos comestibles ha ganado relevancia a nivel mundial, con un incremento notable de su producción y consumo desde hace más de dos décadas. Si bien en Argentina existe un incremento paulatino en los últimos años, el potencial de incorporar nuevas especies y sistemas de producción es excepcional, teniendo en cuenta la diversidad de cultivos y desechos lignocelulósicos disponibles a lo largo del territorio. En particular las regiones del NOA y Cuyo no tienen en la actualidad una producción de hongos relevante, a pesar de la diversidad de cultivos y sus respectivos residuos aptos para la producción. En el presente trabajo hemos realizado inicialmente un relevamiento de sustratos en la provincia de La Rioja, teniendo en cuenta el tipo de residuo producido, la cantidad, la toxicidad, el lugar donde se acumulan, y el uso que se les da actualmente. Posteriormente comenzamos a evaluar especies fúngicas adaptables a estos residuos, explorando la bibliografía actual en el tema y los ensayos realizados hasta la fecha. De esta manera podemos citar a las especies *Pleurotus ostreatus*, *P. djamor*, *P. citrinopileatus*, *P. eryngii*, *Lentinula edodes*, *Flammulina velutipes*, *Volvariella volvaceae* y *Pholiota nameko* como algunos de los hongos comestibles que pueden ser cultivados en los desechos agroindustriales de La Rioja. Algunas especies como *P. djamor* y *P. ostreatus* se han adaptado perfectamente a mezclas de sustratos como orujos de vid, orujo de oliva y residuos de jojoba con valores de eficiencia biológica aceptables para su producción comercial. Evaluamos dos escalas de producción: a nivel autoconsumo y eventual excedente, y a una escala de producción industrial en zonas específicas teniendo en cuenta el desecho producido y las posibilidades de mercado. En una última etapa evaluaremos el remanente del cultivo fúngico, dependiendo la especie y el sustrato utilizado, como una opción para la alimentación de ganado caprino, porcino, cunícula y aves de corral.

**Palabras claves: hongos comestibles, residuos lignocelulósicos, desechos agroindustriales, cadenas de valor**

## RESILIENCIA DE UN SUELO CON APLICACIÓN DE VINAZAS

Galván, F.S.<sup>1</sup>; Portocarrero, R.<sup>2</sup>; Sopena, R.A.<sup>2</sup>; Vallejo, J.I.<sup>2</sup>; Gallac, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. [silvina\\_galván3@hotmail.com](mailto:silvina_galván3@hotmail.com); <sup>2</sup>Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Tucumán, Argentina. [portocarrero.rocio@inta.gob.ar](mailto:portocarrero.rocio@inta.gob.ar).

En la provincia de Tucumán, donde la producción de caña de azúcar y su posterior industrialización representa uno de los sectores productivos de mayor aporte económico, se tomó como objetivo y oportunidad aprovechar el cultivo con fines alimenticios y también como fuente de producción de bioetanol. La vinaza es un residuo líquido que se produce en grandes cantidades durante la producción de este biocombustible (por cada litro de alcohol se generan 10-13 litros de vinaza). En base a sus propiedades (alta carga orgánica, sales de potasio, calcio y magnesio) y al gran volumen de efluente generado, una de las recomendaciones de valorización y disposición final, es la aplicación en campos cultivados con caña. El agregado de material orgánico en los suelos, provoca un aumento del carbono potencialmente mineralizable que incrementa temporalmente la actividad microbiana. Durante la mineralización aeróbica en el suelo, las principales formas minerales liberadas son dióxido de carbono, nitratos, sulfatos y agua. El objetivo del trabajo fue comparar variables indicadoras de mineralización de la materia orgánica, en condiciones de campo, entre un suelo cultivado con caña de azúcar con aplicación de vinaza y otro sin aplicar, a diferentes tiempos posteriores de la adición, determinándose la capacidad de resiliencia del suelo. Sobre un Hapludol de la llanura deprimida no salina cultivado con caña de azúcar, se aplicaron los siguientes tratamientos: T1) suelo sin aplicación de vinaza y T6) suelo con aplicación de  $100\text{m}^3\text{ha}^{-1}$  de vinaza, adicionada por primera vez en el lote, en etapa de macollaje de la caña planta. Los muestreos de suelo se realizaron a los 7, 45 y 90 días luego de la adición. A las profundidades 0-10 cm; 10-30 cm; 30-60 cm y 60-90 cm se determinó pH, nitratos y humedad del suelo. Además, en la profundidad de 0-10 cm se determinó respiración edáfica, carbono de la biomasa microbiana y coeficiente metabólico. Los datos logrados fueron contextualizados con las condiciones ambientales de precipitaciones y temperatura del suelo a los 5 cm. A los 7 días de aplicadas las vinazas se observó un aumento de pH y respiración microbiana y descenso de concentración de nitratos, por inmovilización del nitrógeno. Por acción de las lluvias, el efecto en el pH y nitratos se trasladó a todo el perfil del suelo. Para esta misma fecha, el coeficiente metabólico indicó perturbación en el sistema edáfico debido a la presencia de sustrato orgánico lábil. El aumento en el pH y descenso de nitratos se observó hasta los 45 días posteriores de aplicación de vinazas. Debido a que la materia orgánica de la vinaza es simple, y que las condiciones ambientales de precipitaciones, humedad y temperatura del suelo fueron óptimas para la actividad microbiana, a los 90 días de aplicada, no se observaron diferencias respecto al suelo testigo. El suelo presenta una buena capacidad de resiliencia a la dosis de  $100\text{m}^3\text{ha}^{-1}$  de vinaza aplicada por primera vez en el lote.

**Palabras clave:** Respiración edáfica, carbono de la biomasa microbiana, bioetanol

## APROVECHAMIENTO DE ESTIÉRCOL BOVINO COMO ENMIENDA

García R.<sup>1\*</sup>, Duckart E.<sup>1</sup>, Minoldo G.<sup>1</sup>, Laurent G.<sup>1</sup>, Miglierina AM.<sup>1</sup>, Iglesias J.O.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur.

San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca; 0291-4595102

\*Autor de contacto: [ramiro.garcia@uns.edu.ar](mailto:ramiro.garcia@uns.edu.ar)

El sistema de engorde bovino a corral (feedlot), presenta ciertos inconvenientes como, la generación de altos volúmenes de residuos. Esto puede ejercer efectos negativos sobre la salud humana y ambiental, por la contaminación directa del suelo y las napas freáticas y la emisión de gases contaminantes. Se han planteado distintas alternativas de manejo del estiércol (Est) como la producción de biogás o su compostaje y uso como enmienda y/o fertilizante. Esta técnica permite la biodegradación controlada de la materia orgánica (MO) previo a su integración al suelo. Particularmente, los residuos ganaderos incrementan la MO y los contenidos en N, P y K. El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la aplicación de Est vacuno compostado proveniente de residuos de feedlot, sobre algunas propiedades químicas del suelo y la productividad de cebada cervecera (*Hordeum vulgare*). El sitio experimental se ubicó en el partido de Puán (37° 37' 21,36" S -62° 43' 52,91" O). El estudio se llevó a cabo sobre un Haplustol Típico (franco-arcilloso). El diseño consistió en parcelas divididas en tres bloques completos aleatorizados según la pendiente SE-NO de 1,5 %. Como factor principal se consideró la dosis (D) de Est; testigo sin Est (T), 7412 kg.Est.ha<sup>-1</sup> (D1) y 14824 kg.Est.ha<sup>-1</sup> (D2) y como secundario, su manejo; incorporado (IN) y sin incorporar (SI). Luego, a los dos y seis meses posteriores de haber aplicado el Est., se tomaron muestras compuestas de suelo de 0-20 y 20-40 cm de profundidad. En las parcelas enmendadas SI, se observaron aumentos en las concentraciones de MO total (MOT) en ambas profundidades evaluadas, sin diferencias entre dosis (T = D1 = D2). Dichos cambios se observaron a nivel de la MO asociada a la fracción mineral (más humificada y/o resistente). Esto enmascararía reales cambios a nivel de la MO particulada (menos transformada) como producto de la combinación de dos factores, la presencia de altas concentraciones de carbohidratos solubles y, el método de fraccionamiento en húmedo de MO utilizado para su determinación. No se observaron diferencias en el pH del suelo por la aplicación de enmienda (T = D1 = D2). Sin embargo, tanto en el tratamiento IN como SI el P extraíble en ambas profundidades fue nuevamente inferior en T, sin diferencias entre D1 y D2. El uso de Est tanto IN como SI, produjo aumentos significativos en la producción de materia seca y granos de cebada (peso de 1000 semillas y n° de espigas) siendo T < D1 = D2, con una diferencia promedio en rendimiento en grano de 1465 kg.ha<sup>-1</sup>. El uso de residuos de feedlot como enmienda del suelo constituye una alternativa viable para contrarrestar los efectos negativos de su acumulación a nivel ecológico, social y económico. En dosis adecuadas, en sistemas productivos de la región semiárida bonaerense, produce además cambios favorables de distinta magnitud sobre el estado orgánico y/o la salud del suelo que mejoran el rendimiento y calidad de la cebada.

**Palabras claves:** Cebada, Residuo, Suelo

## REUTILIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA OLIVARERA COMO ENMIENDA DEL SUELO

García<sup>1</sup> R, Suñer<sup>1 2</sup> L., Laurent G<sup>1</sup>, Aguirre<sup>1</sup> M.

<sup>1</sup>Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur.

San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca (BA); 0291-4595102

<sup>2</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs As

Autor de contacto: lsuner@criba.edu.ar

La aplicación de alperujo adecuadamente mezclado e incorporado al suelo, a una dosis razonable, constituye una contribución efectiva para incrementar la producción agrícola. Teniendo en cuenta el creciente desarrollo de la industria olivícola en el sudoeste bonaerense y la falta de antecedentes en la zona se propuso como objetivo de este estudio analizar la evolución de N, materia orgánica, pH, diferentes formas de P, Conductividad eléctrica (CE) y emergencia de plántulas de lechuga cuando se someten a incubación mezclas de suelo y alperujo durante un período de 75 días. Se utilizó un suelo Paleudol Petrocálcico, proveniente de un campo de un productor olivícola de la región semiárida pampeana. El alperujo se obtuvo de la misma finca y derivaba de aceitunas de la variedad arbequina. Se pesaron 90 g de suelo por muestra, con tres repeticiones, que una vez mezclados con las distintas dosis de alperujo se incubaron en recipientes plásticos a 25 °C, con reposición periódica de la humedad, para mantenerla a capacidad de campo, utilizando como variables: • Dosis de alperujo aplicada: 0 Mg/ha; 5 Mg/ha; 10 Mg/ha; 20 Mg/ha; y 40 Mg/ha de alperujo, las cuáles se denominaron M1, M2, M3, M4, M5 respectivamente • Tiempo de incubación: las muestras se incubaron, con el fin de alcanzar el equilibrio dinámico de los distintos procesos fisicoquímicos, durante 0, 15, 45, 60 y 75 días. Los valores de N total fueron similares en el tiempo para las muestras M1, M2, M3, y M4, M5 presentaron diferencias significativas a los 15 y 60 días. El incremento de las dosis de alperujo favoreció la disminución del pH. M1 y M2 no presentaron variación en el tiempo significativa en los valores de Pe, contrariamente a los resultados de M3, M4 y M5, las cuales presentaron diferencia. Si bien a mayores dosis de alperujo el contenido de Pe disminuye en el tiempo, simultáneamente se observa un aumento significativo en los niveles de Pi para la misma mezcla, lo cual favorecería que las formas más lábiles de Pi pudieran pasar a reponer el P en la solución del suelo. La CE aumentó en proporción al alperujo agregado hasta un valor máximo de 1,8 dSm<sup>-1</sup>. Estos valores disminuyeron en sucesivos muestreos. M3 presentó mejor emergencia de plántulas. Concluyendo que dosis bajas de alperujo fresco mezcladas con suelo producen un ligero aumento del contenido de nutrientes, considerando todos los parámetros analizados, la M3 (con 10%) de alperujo es la que reúne las mejores condiciones como enmienda.

**Palabras clave: disponibilidad de nutrientes, emergencia de plántulas, olivo**

## COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN CORRALES DE ALIMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS

García, K. <sup>(1)</sup> y Bessone, G. <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> INTA EEA Rafaela, <sup>(2)</sup> Estudiante de Fac. Cs. Agrarias, Univ. Concepción del Uruguay.  
[garcia.karina@inta.gob.ar](mailto:garcia.karina@inta.gob.ar)

La intensificación de la lechería comprende en muchos casos, el encierre de animales para su alimentación, en donde el manejo del estiércol generado es un aspecto fundamental, ya que no solo constituye una fuente de nutrientes y materia orgánica que contribuyen a la calidad y a la fertilidad del suelo, sino que también, el reciclado de los mismos dentro del predio es la opción más económica, práctica y benéfica ambientalmente. Para que el reciclado de estos residuos sea eficiente, es necesario conocer la composición físico-química que presentan, especialmente de macronutrientes, la cual puede variar según la forma en que son almacenados.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la composición físico-química de los residuos sólidos (estiércol y restos de alimento) que se generan en los corrales de alimentación, de tipo corral seco (CS), luego de que son colectados y almacenados en pilas, bajo dos diferentes condiciones: playón cubierto (PC) y playón sin cubrir (PSC).

El ensayo se realizó durante 2 meses (febrero y marzo) en el CS ubicado en el Tambo Experimental de INTA Rafaela. Dicho corral posee piso de cemento en los cuatro primeros metros desde el sector de comederos, de manera que los residuos depositados en este sector, puedan ser retirados con rabasto y almacenados en playones al final de cada una de las dos líneas de comederos. Se evaluaron 2 condiciones: (1) Residuos almacenados en playón y cubiertos con membrana de silo de 300 micrones de espesor (PC) y (2) Residuos almacenados en playón sin cubierta (PSC). Los parámetros evaluados fueron: pH, contenido de materia seca (MS), materia orgánica (MO), nitrógeno total (NT), fósforo (P) y amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). La toma de pH se realizó diariamente, tomando 9 puntos de cada pila: 3 en el sector superior, 3 en el centro y 3 en el sector bajo, de manera de identificar posibles estratificaciones. Para la determinación del resto de los parámetros, se tomaron submuestras en los mismos 9 puntos para formar una muestra compuesta y homogénea que fue remitida al laboratorio. Por lo tanto, la frecuencia de muestreo fue diaria, y/o semanal, según el parámetro analizado.

Los valores obtenidos presentaron pequeñas variaciones entre sí para MS, MO y P: 81.00% (12.98), 48.61%MS (27.20) y 0.40%MS (0.16) respectivamente para PC y 75.49% (15.69), 54.51%MS (23.84) y 0.59%MS (0.42) respectivamente, para PSC. Los valores de pH fueron similares: 6.90 en PC y 6.87 en PSC.

Si bien no se hallaron diferencias significativas para ningún parámetro entre PC y PSC, se observan desviaciones ligeramente mayores en PSC con respecto a PC, lo que indicaría la mayor influencia de las variables climáticas, principalmente las precipitaciones, sobre la variabilidad en la mayoría de los parámetros analizados.

Se observa también, que la concentración de NT resultó levemente menor en PSC (1.35 %MS) con respecto a PC (1.31 %MS), lo que evidencia la pérdida de este nutriente que puede haber estado ocasionada por lavado por las precipitaciones, o por volatilización, aunque no se hayan realizado manipuleos ni volteos de la pila.

**Palabras Clave:** Residuos sólidos – Corral Seco – Nutrientes – Estiércol – Instalación de ordeño

## **PRODUCCIÓN DE BIOGÁS EN ALTAS CONCENTRACIONES ALPERUJO**

Gil, R.; Rodríguez, L.A., Vallejo, M.

Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina. Correo electrónico: [rocio.mariel.gil@gmail.com](mailto:rocio.mariel.gil@gmail.com)

En San Juan la industria olivícola es la segunda más significativa dentro de las industrias agroalimentarias. Esta industria genera un residuo semisólido llamado “alperujo”, que es altamente contaminante. En la provincia se generan alrededor de 60.000 toneladas/año y en la actualidad es dificultosa la disposición final de este residuo, ya que debe enviarse a plantas de tratamiento, lo que implica un gasto de traslado. Bajo este marco se busca utilizar este residuo para la generación, entre otros bioproductos valiosos, de biogás. Existen antecedentes bibliográficos sobre la producción de biogás (metano) a partir de alperujo, pero la mayor parte de ellos se refieren a la producción de biogás a concentraciones de alperujo bajas (entre 10 y 15 %). El objetivo del presente trabajo es obtener microorganismos capaces de crecer sobre concentraciones de alperujo altas en anaerobiosis (bacterias anaerobias estrictas o facultativas), como también probar su capacidad de generación de biogás y su actividad foto-fermentativa. El aislamiento de microorganismos se realizó a partir de lodos de digestión de estiércol de caballo y otros residuos. Se tomaron muestras que fueron luego inoculadas en placas de Petri con medio de cultivo Brewer, para desarrollo de anaerobios. Las placas agarizadas se incubaron durante 15 días en cámara de anaerobiosis. Para la detección de aislamientos productores de biogás, los aislamientos fueron inoculados en jeringas (10 ml) conteniendo medio anaerobio de tioglicolato enriquecido. Las jeringas fueron incubadas a 29°C y 37 °C durante 10 días. Para seleccionar los aislamientos en función de su tolerancia al alperujo, se sometió a los aislamientos a distintas concentraciones de alperujo: cultivo en cajas de Petri, a 37°C, conteniendo 10%, 25 %, 50%, y 80% de alperujo. Para observar la producción de biogás a altas concentraciones de alperujo, los aislamientos de estas placas de Petri fueron inoculados en jeringas conteniendo 10%, 25 %, 50%, y 80%. Los principales resultados son: del lodo anaerobio inicial, se obtuvieron 15 aislamientos; la producción de biogás fue mayor y más rápida en cultivos a 37°C, se seleccionaron 4 aislamientos en estas condiciones; en cuanto a la tolerancia a altas concentraciones de alperujo, se seleccionaron dos aislamientos, capaces de producir biogás a concentraciones de 25 y 50 % de alperujo. El biogás (metano) producido por estos aislamientos es: 0,81 ml de biogás/ml de alperujo al 25% (en cuatro días) y 1,65 ml de biogás/ml de alperujo al 50% (en cinco días). No se observó actividad foto-fermentativa en los aislamientos generados. Los resultados son alentadores y se está completando el diseño del inóculo y la detección de otros factores que afectan la producción de metano a partir del alperujo, para realizar estudios cinéticos y cambios de escala del proceso.

**Palabras Claves: Aislamiento, Anaerobio, Alperujo**

## EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE *TRICHODERMA SP.* EN DIFERENTES RESIDUOS AGROINDUSTRIALES SÓLIDOS

González Basso, V.; Di Barbaro, G; Alurralde, A.; Rizo, M.; Espeche, E.; Bellone, C.; Abel, M. y González Vera, C

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Maestro Quiroga 64. C.P.4700. San Fernando del Valle de Catamarca. ✉ [valegb82@yahoo.com.ar](mailto:valegb82@yahoo.com.ar)

Los residuos agroindustriales en los últimos años se incrementaron con el desarrollo de las diferentes industrias, generando contaminación ambiental y pérdidas de materia orgánica pudiendo estos ser transformados en productos con valor agregado. Entre los microorganismos capaces de degradar este tipo de residuos orgánicos está el hongo del género *Trichoderma*, que posee una amplia utilización en el ámbito agrícola, sobre todo como biocontrolador para organismos fitopatógenos. La capacidad de *Trichoderma* de adaptarse a diferentes sustratos le permite tener una rápida multiplicación. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento y desarrollo de *Trichoderma sp.* usando como sustrato diferentes residuos agroindustriales bajo distintas condiciones de incubación. Se realizó un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos que consistieron en la inoculación de *Trichoderma sp.* en diferentes sustratos, cuatro residuos agroindustriales sólidos y arroz hervido como control, incubación en luz y oscuridad y con tres repeticiones. Los sustratos utilizados fueron: orujo de uva blanca y tinta (industria vitivinícola), orujos de aceituna y de jojoba (industria oleícola). Los sustratos fueron esterilizados y se les realizaron las siguientes determinaciones analíticas: pH determinado en peachímetro en suspensión 1:5 v/v; Conductividad Eléctrica del extracto de saturación en una relación 1:5 v/v; Nitrógeno por digestión húmeda por el micrométodo Kjeldah; Fósforo y Potasio por digestión húmeda perclórica y lectura de fósforo en espectrofotómetro y potasio en fotometría de llama. Materia Orgánica por calcinación y contenido de humedad por técnica gravimétrica. Como inoculante se utilizó una cepa nativa de *Trichoderma sp.*, aislada de un alfalfar de la Provincia de Catamarca, con título por conteo directo en cámara de Neubauer de  $3,76 \times 10^6$  conidios. $\text{ml}^{-1}$ . Cada unidad experimental se preparó de la siguiente forma: en cajas de Petri estériles se agregó 200 gr. del sustrato estéril y 6 ml. del inoculante, que se incubaron a  $24,5 \pm 2$  °C en luz y en oscuridad respectivamente. Se evaluó área de crecimiento fúngico a los 2, 7 y 14 días de la inoculación mediante registro fotográfico y software ImageJ. Al finalizar el experimento se cuantificó la cantidad de conidios generados en cada tratamiento por conteo directo en cámara de Neubauer. Los datos se analizaron estadísticamente con el software estadístico InfoStat. Los mejores resultados se obtuvieron a los 7 días con incubación en luz en el sustrato de uva tinta, con diferencias significativas y registrándose mayor densidad de conidios en orujo de jojoba incubados con luz. Por lo cual se concluye que los orujos de uva tinta y jojoba pueden ser utilizados para la producción de inoculante de *Trichoderma* a muy bajo costo, dándole así valor agregado a residuos agroindustriales.

**Palabras Claves:** orujos, inoculante, uva tinta, jojoba

## ALIMENTACIÓN DE CABRILLAS CON HOJA DE OLIVO

Herrera, V. (<sup>1</sup>), Rigalt, F. (<sup>1</sup>).  
(<sup>1</sup>) INTA Catamarca.  
rigalt.francisco@inta.gob.ar

Los sistemas de producción caprina predominantes en la Provincia de Catamarca presentan falta de forraje en el invierno.

Una alternativa para cubrir este déficit es utilizar los subproductos de la agroindustria local. En los últimos 20 años ha alcanzado un grado importante de desarrollo la producción olivícola, que tiene como subproductos, entre otros, el orujo y la hoja limpiadora. Existe en la actualidad alrededor de 20.000 ha en producción con olivo, las que producen 10.000 tn de orujo y 600 tn de hoja.

El objetivo del ensayo fue evaluar la utilización de la hoja de olivo de limpiadora en la alimentación de cabrillas de recría. Se utilizaron 20 cabrillas mestizas (Anglo Nubian y Saanen) nacidas en el mes de diciembre, las cuales se distribuyeron al azar en dos tratamientos de 10 animales cada uno, bajo un diseño experimental completamente aleatorizado. Dos tratamientos T1: 0.502 kg de maíz con chala, 0.156 kg de heno de alfalfa, sales (sal iodada, carbonato cálcico, fosfato bicálcico); T2: 0.514 kg de hoja de olivo, 0.343 kg maíz con mazorca, 0.054 kg heno de alfalfa y sales (sal iodada y fosfato bicálcico). Las dietas fueron realizadas con un programa de formulación y evaluación de raciones de mínimo costo (Violeta), con idénticos aportes nutricionales para cada tratamiento, en función de los requerimientos del INRA para caprinos.

La variable evaluada fue ganancia de peso cada 15 días. El ensayo se condujo a corral y se llevó a cabo durante los meses de abril, mayo y principios de junio, durante 70 días, con 10 días de acostumbramiento y 60 días de medición.

Los resultados se analizaron mediante ANOVA, para un diseño completamente aleatorizado, con SPSS.

Los animales con dieta testigo incrementaron en promedio 1,34 kg, y con hoja de olivo, 1,97 kg, aunque no se obtuvieron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). No se observó ningún tipo de rechazo a las dietas ni trastornos digestivos.

Se concluye, inicialmente, que la utilización de la hoja de olivo constituye una alternativa válida para la alimentación de cabrillas de recría, con buena aceptación y sin presentar ningún riesgo para los animales, Este subproducto, hoja de olivo, es una alternativa para mejorar la eficiencia productiva de los actuales de sistema de producción caprina.

**Palabras clave: alimentación, cabras, olivo**

## ALIMENTACIÓN DE CABRILLAS DE RECRÍA CON ORUJO DE OLIVO

Herrera, V. <sup>(1)</sup>, Rigalt, F. <sup>(1)</sup>;  
<sup>(1)</sup> INTA EEA Catamarca  
rigalt.francisco@inta.gob.ar

Una alternativa para cubrir déficit de alimentos en los sistemas caprinos predominantes de la Provincia de Catamarca, es utilizar los subproductos del cultivo y la agroindustria del olivo. Las plantas industrializadoras de aceite, en plena actividad, tendrán una capacidad máxima de procesamiento de 1000 tn/día. Como consecuencia, la producción de desechos, constituidos fundamentalmente por un 50% de orujo, estarían disponibles para su uso en la alimentación de rumiantes.

El objetivo del trabajo fue evaluar la utilización de orujo de olivo como alternativa de alimentación de cabrillas de recría.

El ensayo se realizó en Campo Anexo Santa Cruz. (28° 29' S; 65° 40'W), del INTA Catamarca, durante los meses de abril a junio. Se utilizaron 30 cabrillas de recría mestizas de aproximadamente 1 año de edad, las cuales se distribuyeron al azar en tres tratamientos de 10 animales cada uno, bajo un diseño experimental completamente aleatorizado. Siendo los tratamientos: T1: (Testigo), 0.713 kg de maíz con chala, 0.158 kg de heno de alfalfa y sal iodada. T2: (30% de orujo) 0.7 kg de maíz con chala, 0.442 orujo bruto, sal iodada, y carbonato cálcico. T3: (60% de orujo) 0.2148 kg de maíz con chala, 0.383 kg de grano de maíz, 0.6 kg de orujo, sal iodada y carbonato cálcico. Las dietas se elaboraron con programa “Violeta” según requerimientos INRA.

La variable evaluada fue ganancia de peso. El ensayo se condujo a corral y se llevó a cabo durante los meses de otoño con una duración total de 70 días, con 10 días de acostumbramiento y 60 días de medición.

Las cabras fueron pesadas cada 15 días durante, para el seguimiento de la evolución de peso corporal. Los resultados se analizaron mediante ANOVA, para un diseño completamente aleatorizado, software estadístico SPSS.

En cuanto a los resultados no se verificaron diferencias significativas entre T1 y T2 siendo la ganancia media de 3.250 Kg. y 3110 Kg respectivamente,  $p < 0.05$ . Hubo diferencias significativas entre T1 y T2 con T3 (ganancia media de 1.960 Kg). La alta desviación por tratamiento se debe a competencia entre animales con raciones restringidas.

La utilización de orujo de olivo constituye una alternativa válida para la alimentación de cabrillas de recría. Un 30% de orujo sería apropiado para incorporar en la dieta. Se pueden utilizar dietas con hasta el 60 % de orujo sin que se produzcan pérdidas de peso. La utilización de estos subproductos es una alternativa para dar uso a residuos de la agroindustria y mejorar la eficiencia productiva de los sistemas de producción caprina.

**Palabras clave:** alimentación, cabras, olivo.

## PRETRATAMIENTO ÁCIDO DE ORUJO DE UVA PARA SU USO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

Herrero, M.L. <sup>(1)</sup>; Montoro, M.L. <sup>(1)</sup>; Sardella, F. <sup>(1)</sup>; Vallejo, M. <sup>(2)</sup>; Deiana, C. <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan

<sup>(2)</sup> Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan

[mlherrero@unsj.edu.ar](mailto:mlherrero@unsj.edu.ar)

La inestabilidad de los precios de los combustibles fósiles, la incertidumbre de su agotamiento y la liberación que estos combustibles realizan a la atmósfera de grandes cantidades de gases contaminantes, han generado un interés mundial en la investigación de nuevas fuentes de energía de carácter renovable que solucionen estos problemas. Una de las alternativas más abundantes y accesibles es la energía obtenida a partir de biomasa, con un énfasis mayor en los biocombustibles líquidos debido a su facilidad de utilización en el sector del transporte.

En la Provincia de San Juan, la industria vitivinícola genera grandes cantidades de residuos ligno celulósicos, entre los que se encuentra el orujo de uva. La fracción orgánica del orujo de uva incluye compuestos que sirven como fuente de carbono para microorganismos, lo que constituye una vía para su valorización a través de la obtención de bioetanol. Para incrementar la biodisponibilidad de los carbohidratos no solubles es necesaria la aplicación de pretratamientos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de la aplicación de pretratamiento del orujo de uva con ácido sulfúrico para su aprovechamiento en la producción de bioetanol.

En estudios previos se encontró que las variables significativas para éste proceso son: temperatura, concentración de ácido y relación sólido/líquido. En base a este resultado se llevó a cabo un diseño experimental de Box-Behnken que permitiera determinar un punto crítico de esas variables que maximice el contenido de azúcares totales (variable respuesta), el cual involucró la ejecución de 15 ensayos. Para evaluar cada uno de los ensayos se determinó el contenido de azúcares totales por medio del método de Dubois o de fenol-sulfúrico. Se obtuvo un modelo matemático que ajusta los resultados experimentales y que representa el contenido de azúcares totales en función de las variables independientes en la región de investigación. Las condiciones óptimas que maximizan la respuesta obtenidas a partir del modelo son: concentración de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: 1,8% m/m, temperatura: 129°C y relación sólido: líquido: 0,1 g/ml. El contenido de azúcares totales predicho por el modelo fue de 86 mg/g seco de orujo. Para confirmar la adecuación del modelo en la predicción del contenido de azúcares totales se llevaron a cabo por triplicado ensayos en las condiciones óptimas de pretratamiento, obteniendo un promedio de 91,27 mg de azúcares totales/g seco de orujo, difiriendo sólo en un 6% del valor predicho verificando de esta manera la validez del modelo.

Trabajando en las condiciones óptimas se obtiene un incremento de azúcares totales respecto al orujo sin pretratar del 773 % esto indica que el pretratamiento con ácido sulfúrico es eficaz, logrando incrementar notablemente el contenido de azúcares totales para su posterior fermentación.

**Palabras claves: orujo de uva, bioetanol, pretratamiento**

## RESIDUOS FRUTIHORTÍCOLAS PARA LA OBTENCIÓN DE BIOGAS

Hidalgo, A.<sup>1</sup>; Darre, M.<sup>1</sup>; Carricart, C.<sup>1</sup>; Assis, N.<sup>1</sup>; Mitjans, L.<sup>2</sup>; Baroni, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Cuyo-Facultad de Ciencias Agrarias - <sup>2</sup>Instituto de Desarrollo Rural (IDR) – [hidalgoandrea9@gmail.com](mailto:hidalgoandrea9@gmail.com)

En la actualidad, es común considerar a los residuos como algo negativo y no como un recurso reutilizable. Son eliminados mediante un sistema de recolección municipal, y en el mejor de los casos van a una planta de tratamiento. En los Mercados frutihortícolas de Mendoza hay una importante producción de residuos sólidos (RS) y si bien se llevan a cabo tareas para su manejo y disposición, la eliminación de los mismos resulta una situación importante a considerar por cada institución. Es conveniente realizar una valorización del residuo orgánico que hoy se dispone como desecho sin previo tratamiento, y transformarlo en un recurso utilizable. Es factible la combinación de tratamientos como clasificación del material reciclable, compostaje y biodigestión. Las características físicas y químicas de los RS de los mercados son ideales para llevar a cabo una digestión anaerobia, debido a su alto contenido de materia orgánica, alto porcentaje de humedad y acidez óptima. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la capacidad productora de biogás de la fracción orgánica de los RS generados en Mercados frutihortícolas. Se realizó un muestreo de los residuos y se trabajó a escala de laboratorio siguiendo la metodología de Hernández (2008). En dicha técnica se emplearon jeringas de 60 ml de capacidad, en las que se llevó a cabo la digestión anaerobia del residuo (sustrato) sólo y además se realizaron ensayos agregando como inóculo: guano de gallina, de cerdo, de vaca y rumen vacuno. En todos los casos la relación de Sólidos Volátiles fue del 10 %. Una vez llenas las jeringas se colocaron en estufa a  $37 \pm 2^\circ\text{C}$  y se midió diariamente el volumen de biogás producido. En cada muestra se realizaron determinaciones analíticas de Sólidos Totales, Sólidos Volátiles y pH. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis estadístico. Aplicando el test de Tukey, se comprobó que la adición de inóculo mejora significativamente el rendimiento en la producción de biogás, a excepción de las que contenían como inóculo rumen vacuno. El valor máximo en la producción de biogás se alcanzó alrededor de los siete días de iniciado el ensayo. El volumen de biogás medido siempre fue significativamente mayor en las jeringas que contenían como inóculo, guano de vaca, que a su vez, fueron las que presentaron un mayor lapso de inducción. Las codigestiones llevadas a cabo con guano de gallina o de cerdo no presentaron diferencias significativas entre ellas. El pH de las mezclas que contenían sólo guano de gallina se mantuvo superior a 7 y en los sustratos mezcla osciló entre 5 y 6. A partir de los resultados y de su análisis podemos decir que es posible el tratamiento de los residuos sólidos del mercado a partir de la digestión anaerobia, con producción de biogás. Para optimizar la eficiencia del proceso es aconsejable incorporar inóculos que mejoran significativamente el rendimiento en la producción de biogás. En este trabajo en particular resultó más eficiente la producción de biogás cuando el residuo de mercado fue codigerido con guano vacuno.

**Palabras claves: residuos, frutihortícolas, codigestión, biogás, inóculo**

## CARACTERIZACIÓN DE DOS TÉS DE COMPOST OBTENIDOS A PARTIR RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Hierrezuelo, A.A.<sup>1\*</sup>; Garay, M.<sup>2</sup>Monetta, P.<sup>3</sup>; Albors, C.M.<sup>1-3</sup>.

1- Departamento de Agronomía Unidad Integrada INTA-UNSJ. Calle 11 y Vidart. Villa Aberastain-Pocito San Juan Argentina. TEL: 0264-411700

2-Parque de tecnologías Ambientales. Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Gobierno de San Juan.

3-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Calle 11 y Vidart. Villa Aberastain-Pocito San Juan Argentina. TEL: 0264-4921079

\*Contacto: [adrianhierrezuelo@hotmail.com](mailto:adrianhierrezuelo@hotmail.com)

A lo largo de los años la realización de prácticas agrícolas sobre el mismo suelo deteriora su fertilidad, trayendo aparejada una menor rentabilidad para los productores. Para suplir esto el mercado ofrece agroquímicos y fertilizantes que son costosos y que a su vez alguna de ellos deterioran aún más los suelos. El uso de fertilizantes originados a partir del reciclado de residuos orgánicos emerge como una alternativa a esta problemática, siendo el compost y té de compost dos opciones muy difundidas y promisorias. El compost es el producto de la estabilización biológica de la materia orgánica en condiciones aeróbicas controladas. Por otra parte, el té de compost es el extracto resultante de la fermentación aeróbica de compost en agua. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar la composición química y microbiológica de dos té de compost de distintos orígenes. Se prepararon dos té de compost, uno a partir de compost elaborado en base a residuos orgánicos agroindustriales y domiciliarios (en el Parque de Tecnologías Ambientales de la provincia de San Juan); y el otro, a partir de compost elaborado con alperujo proveniente de la fábrica de aceite de oliva de INTA San Juan. Se prepararon los té de compost en función de dos concentraciones, 1/5 y 1/10 (p/v; compost/Agua), y dos tiempos de extracción (2 y 24 horas de recirculación). Una vez elaborados los té de compost se determinó su pH, conductividad eléctrica (CE), concentración de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, fitotoxicidad, el contenido de microorganismos cultivables y su actividad enzimática. Los resultados mostraron que la composición nutricional de los té mostró relación directa con la composición química del material original y ésta aumentó en función del tiempo. Los valores de pH rondaron la neutralidad (7,16 – 7,82) y en ningún caso mostraron efectos fitotóxicos en las pruebas de germinación de semillas de rabanito (IG 85,24 – 129,06) y tomate (IG 74,61 – 83,53). Por otra parte los microorganismos presentes en los té aumentaron al incrementar el tiempo de recirculación. Con respecto a las actividades enzimáticas evaluadas aumentaron transcurrido el tiempo de recirculación, sobre todo aquellas asociadas a ciclos de C y P. En conjunto nuestros resultados sugieren que la calidad del té de compost está directamente relacionada a la calidad del material de partida y que un mayor tiempo de recirculación mejora las características del té para promover un efecto positivo en la fertilidad química y biológica del suelo al que vaya a ser aplicado. Desde un punto de vista práctico, el riego o fertirriego con té de compost supone una ventaja respecto a la aplicación de compost sólido, sin embargo cualquier recomendación de uso en cultivos debe estar sujeta a evaluaciones previas.

**Palabras claves:** compost, té de compost, alperujo

## EVALUACIÓN DE SUSTRATOS FORMULADOS A BASE DE COMPOST DE CORTEZA DE PINO PARA EL CULTIVO DE *Buxus sempervirens* L.

Karlanian<sup>1</sup>, M. A.; Fernández<sup>1</sup>, M. N.; Barbaro<sup>1</sup>, L. A.

<sup>1</sup>Instituto de Floricultura, CNIA - INTA. De los Reseros y N. Repetto s/nº, Hurlingham. 1686. Buenos Aires. Argentina. karlanian.monica@inta.gob.ar

*Buxus sempervirens* es un arbusto de importancia comercial en la producción de plantas ornamentales cultivadas bajo cubierta en contenedor. El período de cultivo de esta especie es prolongado y requiere de manejos específicos para lograr una arquitectura vegetal de calidad para su comercialización. Para ello se requiere un sustrato con características que aseguren un buen desarrollo. Actualmente en la actividad se utilizan mezclas donde predomina el suelo, lo que provoca desbalances tanto químicos como físicos, consecuentemente reflejados en la calidad final del producto. Por lo tanto, se seleccionó el compost de corteza de pino (CCP) que es un residuo de la industria maderera y se caracteriza por poseer estabilidad, una elevada porosidad y acidez. El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad del cultivo incorporando distintos tamaños de CCP en el sustrato que normalmente se utiliza en la actividad comercial a fin de mejorar las propiedades fisicoquímicas. Para ello, se diseñó un experimento trasplantando esquejes enraizados en macetas de 1 litro, utilizando 4 sustratos y 2 dosis de fertilización en un arreglo factorial (4x2) con 10 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos fueron: T1 = 50 % CCP de granulometría fina + 50 % sustrato de productor; T2 = 50% de CCP de granulometría media y 50% sustrato de productor; T3 = 100 % sustrato de productor a base de suelo, cascarilla de arroz y turba subtropical y T4 = 100 % sustrato comercial Máximo (Terrafertil S.A.). Se fertilizó semanalmente con un formulado soluble (18N-18P-18K) incorporando en el total del ciclo las siguientes dosis: D1 = 5200 mg N/planta, D2 = 500 mg N/planta. El riego se realizó con agua de pozo según demanda. A los 180 días se dio por finalizado el experimento y se cuantificó la masa seca aérea (msa) y radical (msr) de todas las plantas. Además, se caracterizó, el pH, conductividad eléctrica (método 1+5v/v) y las propiedades físicas de cada sustrato. Se realizó un análisis ANOVA y Test de Tuckey ( $p \leq 0,05$ ) utilizando el Software InfoStat (2014). Los resultados demostraron que los tratamientos con la D1 se diferenciaron significativamente de los de D2 para la msa ( $p \leq 0,05$ ), siendo el T4D1 el que presentó mayor valor seguido por el T2D1 con 1,77 g y 1,55 g, respectivamente. Cabe resaltar que estos tratamientos al finalizar el ensayo presentaron valores de pH dentro de rangos óptimos, con 6,6 y 5,6, respectivamente. Mientras que el T1 presentó 7,26 de pH y el T3 4,82, además de un reducido porcentaje de aireación. El CCP es un material que puede incluirse en mezclas de cultivo, ya que mantiene la acidez en ciclos prolongados irrigados con agua alcalina e incrementa el porcentaje de aireación, principalmente en aquellos sustratos que contienen suelo. Las dosis de fertilizante ajustadas a la especie proporcionaron los resultados esperados. Se deberán continuar con las evaluaciones a fin de mejorar el plan de fertilización y poder establecer tiempos óptimos de cultivo de especies arbustivas en producción.

**Palabras claves:** ornamentales, arbustos, sustratos

## **EFECTO DE LA PREINCUBACIÓN DE SEMILLAS DE ALBAHACA (OCIMUM BASILICUM) SOBRE LA TOLERANCIA A TOXICIDAD**

Killian, S. ; Morales, N. ; Iriarte, L.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias - UNCa

[norkar968@yahoo.com.ar](mailto:norkar968@yahoo.com.ar)

En semillas de tegumento tenue y con presencia de mucílago, como la albahaca, se puede producir una imbibición muy rápida si se las coloca en agua de potencial cercano a cero o cero. Esta imbibición brusca lleva a que la semilla pierda vigor durante la germinación, emergencia y establecimiento a campo. Una forma de evitar o disminuir este efecto nocivo es preincubar las semillas durante un corto período en cámara saturadas de vapor de agua. Este aumento del vigor producido por el tratamiento, podría incrementar a la vez la tolerancia a sustancias tóxicas que eventualmente pueden encontrarse en el suelo. Entre estas sustancias se puede mencionar soluciones jabonosas residuales provenientes de lavado de ropa. En muchos casos, los residuos llegan a huertas cercanas a las casas de los productores.

El Objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la preincubación en soluciones saturadas de vapor de agua sobre la toxicidad atribuible a soluciones jabonosas de distinta concentración.

Se realizó una solución de jabón (Marca Ala sin perfume), la concentración de la solución fue de 3gr en 100 ml de agua

Los tratamientos fueron:

**C**-Sin preacondicionamiento y Control en agua destilada;

**T1**-Sin preacondicionamiento y solución madre de jabón al 50%

**T2**-Sin preacondicionamiento y solución de jabón al 100%

**T3**-Preacondicionada en cámara saturada de vapor de agua por 60 minutos y Control en agua destilada;

**T4**-Preacondicionada en cámara saturada de vapor de agua por 60 minutos y solución madre de jabón al 50%

**T5**-Preacondicionada en cámara saturada de vapor de agua por 60 minutos y solución de jabón al 100%

Se incubó en cajas de Petri y a temperatura constante de 30°C en oscuridad. Se cuantificó el porcentaje de germinación de semillas a los 14 días. Luego de 24 hs. de permanecer en la solución jabonosa, se retiran las semillas y se colocan en caja de petri con papel de filtro con agua y en estufa a temperatura constante de 30°C en oscuridad.

Los porcentajes de germinación de la albahaca fueron para el Control un 100%, para el T1 un 24%, para el T2 un 4%, para el T3 un 100%, para el T4 un 32% y para el T5 un 8%

En semillas no sometidas a la presencia de la solución jabonosa no se registran diferencias atribuibles al tratamiento en cámara de vapor. Las semillas que permanecieron 24 horas en la solución y no fueron preacondicionadas o sometidas al efecto del vapor, registraron una disminución en los porcentajes de germinación. Siendo mayor ésta disminución en el caso de la solución más concentrada. Esto indica que el preacondicionamiento de las semillas de albahaca en cámara saturada de vapor de agua además de regular la salida de mucílago, incrementa la capacidad germinativa de las mismas

**Palabras Clave: Preincubación – toxicidad – germinación - albahaca**

## COMPOST PROVENIENTES DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES COMO MEJORADORES DE LA FERTILIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO

Krieger, S., Herrando C. y Gómez S.

Cátedra Microbiología Agrícola. UNSa-Avda Bolivia 5150. Salta. 4400

e-mail: krieger@unsa.edu.ar

El compostaje es una muy buena alternativa para gestionar en forma económica, ambiental y social los residuos orgánicos provenientes de actividades agrícolas ganaderas o agroindustriales. A través de este proceso los residuos son transformados en un producto estable, libre de sustancias fitotóxicas, seguro desde el punto de vista sanitario, con una microbiota benéfica y nutrientes disponibles para las plantas. El compost puede actuar mejorando las propiedades del suelo y desde el punto de vista biológico, el aporte de la materia orgánica, puede activar la biología del suelo siendo simultáneamente fuente de nutrientes y microorganismos. El objetivo del trabajo fue estudiar los microorganismos benéficos que contienen los compost de bagazo de caña de azúcar y sus mezclas para aplicarlos al suelo como mejoradores de la fertilidad biológica. Se realizó el compostaje del bagazo 100% adicionado con sulfato de calcio y de las mezclas Bagazo:90 Lombricompuesto:10, Bagazo:50-Cachaza:50 y Bagazo:70-Orujo:30, humectados al 50%, en pilas que tenían un tamaño de 2 m de ancho, 3 m de largo y 1,50 m de altura. Se realizaron los volteos, humectación y controles semanales de temperatura. La conductividad eléctrica y pH se midieron al inicio y al final del proceso. Se cuantificaron bacterias heterótrofas, hongos y levaduras, solubilizadores de fósforo y *Pseudomonas* siguiendo el método de recuento en placas en medios agarizados específicos. Se expresaron los resultados como unidades formadoras de colonias por gramo. El bagazo 100% y las mezclas presentaron valores de pH final entre 7,5 y 8. La conductividad eléctrica del bagazo 100% fue de 0,49 dS/m y de las mezclas Ba:Lo 0,98 dS/m, Ba:Or 4 dS/m y Ba:Ca 12 dS/m respectivamente. Los valores de las bacterias heterótrofas del bagazo 100% y las mezclas con lombricompuesto y orujo oscilaron entre  $3 \times 10^8$  ufc/gr y de los hongos y levaduras  $2 \times 10^5$  ufc/gr mientras que en la mezcla Ba:Ca fueron de  $7 \times 10^6$  y  $5 \times 10^4$ . Los solubilizadores de fósforo de las mezclas estuvieron en el orden  $1 \times 10^4$  ufc/gr y en el bagazo  $2 \times 10^3$  ufc/gr y pertenecen a los géneros *Aspergillus* spp, *Penicillium implicatum* y *Penicillium* spp. En todos los compost se aislaron *Pseudomonas* bacterias que ejercen el control biológico de enfermedades en los cultivos a través de la producción de sideróforos y antibióticos, además de la capacidad de producir fitohormonas. Se destaca la riqueza y diversidad de microorganismos presentes en el compost bagazo 100% y las mezclas por lo que pueden ser utilizados como inoculantes para mejorar la microflora del suelo y/o restaurarla. El compost Ba 50-Ca 50 presentó una alta conductividad eléctrica por lo que sería necesario ajustar la dosis de aplicación a fin de evitar problemas de salinización del suelo.

**Palabras claves:** compost. microorganismos benéficos

## **IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE BIOFERTILIZANTES EN UN COLEGIO TÉCNICO MEDIANTE UN PROCESO DE CAPACITACIÓN AGROECOLÓGICA**

Leguía, H. <sup>1</sup>; Sanchez, J. <sup>1</sup>; Luque, S. <sup>1</sup>; Orden, L. <sup>2</sup>; Pietrarelli, L. <sup>1</sup>; Arbornó, M. <sup>1</sup> y J. Zamar <sup>3</sup>.  
Sistemas Agropecuarios<sup>1</sup> y Ecología Agrícola<sup>3</sup> (FCA- UNC). y EEA INTA Ascasubi<sup>2</sup>  
Mail: [heleguia@agro.unc.edu.ar](mailto:heleguia@agro.unc.edu.ar)

El enfoque agroecológico, se caracteriza por una visión integral de la producción agropecuaria orientado a la conservación de los recursos, la calidad ambiental y el bienestar socioeconómico de la población. La producción de biofertilizantes permite utilizar los residuos agropecuarios para la recuperación de suelos, integración agrícola ganadera, higiene ambiental y generación de empleo.

El objetivo fue generar una unidad demostrativa de producción de biofertilizantes (lombricompost y compost) con fines educativos y para transferir a pequeños y medianos productores.

La unidad demostrativa de biofertilizantes se realizó durante el año 2014, con apoyo del programa PROCODAS del Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación, en el colegio agrotécnico Mariano Frezzi de la localidad de Oncativo, Córdoba. Se implementó en el predio rural (campo de prácticas), de esta institución integrándolo a distintas áreas de producción (forrajes, huerta orgánica, invernáculos y unidades de granja con cerdos, ponedoras y conejos).

La propuesta debió ajustarse a los propósitos productivos y pedagógicos del colegio y permitió un proceso de formación y capacitación de los distintos actores sociales del colegio: autoridades, docentes, maestros de enseñanza práctica y alumnos. Las actividades desarrolladas incluyeron proyección de audiovisuales, realización de jornadas-taller y trabajos de control y monitoreo de pilas de compost y camas de lombrices. Los audiovisuales brindaron contenidos básicos de la propuesta y estimularon el intercambio entre los participantes. En las jornadas-taller se desarrollaron contenidos más específicos y se combinaron con actividades prácticas como elaboración de cordones de compost, remoción de las pilas, elaboración y alimentación de camas de lombrices. Los trabajos de control y monitoreo se ejecutaron sobre las unidades desarrolladas. Simultáneamente se capacitó a docentes y alumnos sobre el manejo periódico del compostaje y lombricultura, incluyendo la implementación del riego y la operación de máquinas, herramientas e instrumental de monitoreo.

La elaboración de biofertilizantes (compost y lombricompost) constituyen una alternativa agroecológica flexible, ya que permite optimizar el tratamiento, según la naturaleza, cantidad y periodicidad de los residuos y las prioridades de uso que se definan, logrando una sinergia ambiental, productiva y social, que puede contribuir a contrarrestar algunas problemáticas socio-ambientales derivadas del modelo de agricultura industrial. La unidad desarrollada, tiene una escala adecuada para explotaciones pequeñas y medianas o emprendimientos particulares y por ello, un potencial de difusión elevado. Esta propuesta contribuye con alternativas productivas agroecológicas a la recuperación y productividad de suelos, la diversificación y estabilidad productiva, la integración agrícola-ganadera, la sanidad productiva, la generación de subproductos, y, a escala zonal, la interacción entre sistemas, la gestión ambiental y generación de alternativas laborales. El proceso educativo permitió dejar de considerar a los residuos agropecuarios como molestos e indeseables a conceptualizarlos como un recurso valioso.

La experiencia destaca el papel del sector educativo en la difusión de un modelo productivo agroecológico alternativo, con efectos positivos en las dimensiones ecológicas, económicas y sociales.

**Palabras claves:** lombricompost, compost, agroecología, integración agrícola-pecuaria

## COMPARACION DE DOS METODOS DE COMPOSTADO DE BAGAZO PARA USO EN PRODUCCION DE PLANTINES EN VIVEROS

Leiva, N.<sup>1</sup>, Alderete, G.<sup>1</sup>, Alvarez, J.<sup>1</sup> Carbajo, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> EEA-INTA-Famailla [leiva.nidia@inta.gob.ar](mailto:leiva.nidia@inta.gob.ar)

El compostaje es una alternativa para que los subproductos agroindustriales sean transformados en productos que puedan ser utilizados en sistemas productivos, entre otros, en cultivos bajo cubierta

El bagazo, producto del proceso de industrialización de caña de azúcar, también se utiliza en los ingenios azucareros como cogenerador de energía.

Es de origen vegetal con alto contenido de fibra, heterogéneo en cuanto a su composición granulométrica y estructural, y relativamente de baja densidad

Como insumo para compostaje proporciona carbono, porosidad y oxigenación en las mezclas de distintos sustratos

El Objetivo fue obtener un sustrato que sirva como soporte para producción de plantines en viveros como sustituto del mantillo de monte.

Se realizaron dos ensayos comparativos de distintas mezclas de dos parvas de bagazo envueltas con plástico para evitar la pérdida de humedad y favorecer el incremento de temperatura durante el proceso

En la Parva I se trabajó con una descomposición natural del bagazo por acción de los microorganismos.

En la Parva II se aplicó urea para favorecer el proceso de descomposición (aumento de temperatura)

Las parvas tuvieron un largo de 3 x 2 mts de ancho y 1,5 mts de alto. Se regó periódicamente para mantener una humedad al 60%.

Se removieron las parvas a los 30 días de iniciado el proceso y luego, cada 15 días, para favorecer la aireación y regular la temperatura de las mismas. El tratamiento tuvo una duración de 8 meses para llegar a la etapa de maduración del compost.

Se realizaron registros periódicos de temperatura y humedad tomando como hora de medición las 15 hs (hora en que se produce el registro térmico más alto). Previo chipeado,- las parvas redujeron su volumen – respecto del inicial - a menos de la mitad logrando aumentar superficie de contacto con los microorganismos, eficientizando el proceso. Luego el material obtenido se colocó en bolsas.

**RESULTADOS.** Valores de análisis de laboratorio del compost obtenido con Bagazo:

Ph= 9,3; Cond.electrica= 1,32 dS.m<sup>-1</sup>; Materia orgánica= 26 %m/m; Humedad= 47 %m/m; Porosidad Total= 82 %v/v y Bagazo +Urea: Ph= 5,7; Cond.electrica = 4,65 dS.m<sup>-1</sup>; Materia orgánica= 28% m/m; Humedad= 38 %m/m; Porosidad Total= 87 %v/v.

Se realizaron sendos ensayos en sistemas semihidropónicos para la producción de plantines de distintas especies con 3 repeticiones en: tabaco, hortalizas de fruto y de hoja, forestales y flores, y estacas de sauce y álamo.

El mejor resultado se obtuvo con el tratamiento de bagazo + urea lográndose un 90% de plántulas en el cual el valor de pH se encuentra dentro de los valores deseables de compost permitiendo manejar la Conductividad eléctrica al momento de la fertilización, en tanto con el tratamiento con solo bagazo los resultados fueron de un 40 % de emergencia en donde el PH marco una limitantes.

Los resultados obtenidos son muy promisorios, pero se debe continuar estudiando el grado de estabilidad del compost particularmente a los parámetros de pH y CE - para su uso en viveros - en distintas combinaciones con otros componentes de base inerte (por ejemplo perlome y arena) para analizar su comportamiento.

**Palabras claves: Compostado, Bagazo, Hidroponia**

Proyectos: INTA: PRet TUSGO 1231101 y PNHFA 1106082

## PARÁMETROS VEGETATIVOS Y PRODUCTIVIDAD DEL OLIVAR TRAS CINCO AÑOS DE APLICACIÓN DE ALPERUJO AL SUELO

Lorca A<sup>1</sup>, Paroldi E<sup>1</sup>, Vazquez F<sup>1</sup>, Bueno L. A<sup>1-2</sup>, Monetta P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de San Juan.

<sup>2</sup>INTA EEA San Juan

E-mail: alvarolorca@live.com.ar

En el proceso de elaboración de aceite de oliva mediante tecnologías modernas se obtiene, además de aceite, un residuo semisólido denominado alperujo que presenta una serie de dificultades relacionadas a su manejo y disposición final. Con el fin de buscar alternativas viables para su reutilización en la provincia de San Juan se llevó a cabo un ensayo sobre un olivar variedad Manzanilla, ubicado (31°39'S; 68°35'W; 623 m.s.n.m) en la Estación Experimental Agropecuaria San Juan de INTA, para evaluar la posibilidad de utilizar este residuo como enmienda orgánica de suelos. Este residuo tiene alto contenido de materia orgánica y nutrientes por lo que esta práctica sería una forma de devolver al suelo lo que la planta extrae para su crecimiento y reproducción. El objetivo del ensayo fue evaluar los efectos sobre parámetros vegetativos y productivos de un olivar luego de cinco años de aplicación sostenida de alperujo crudo como enmienda de suelo. Se realizaron tres tratamientos con tres repeticiones cada uno. El Tratamiento T0, fue el control, sin aplicación de alperujo; el Tratamiento T1, aplicación de alperujo en forma superficial, todos los años y el Tratamiento T2, aplicación de alperujo en forma superficial año por medio. Las aplicaciones se realizaron en el mes de junio de cada año durante cinco años (2010-2015), en dosis de 50 kg/planta, para ambos tratamientos con alperujo. Luego de 5 años se monitorearon propiedades del suelo y de la planta. El olivar en el cual se realizaron los tratamientos se mantuvo sin fertilización química durante el transcurso del ensayo. Los resultados mostraron que en los primeros 30 cm del suelo hubo incrementos significativos ( $p > 0,05$ ) de los principales nutrientes respecto al control. El contenido de nitrógeno total incrementó un 28,27% y 44,17 %, el potasio intercambiable presentó aumentos de 297,80 % y 528,37 %, mientras que el contenido de fósforo disponible aumentó 103,14 % y 19,18 % en T1 y T2 respectivamente. Además se observó un incremento de la materia orgánica del suelo, no hubo variaciones en el pH, mientras que los niveles de conductividad eléctrica presentaron un leve incremento tras cinco años de aplicación, pero sin alcanzar valores que puedan comprometer el desarrollo del cultivo. Respecto a la nutrición del olivo se observó que tanto en T1 como en T2 los valores de P y K foliar fueron superiores al control, superando en ambos casos el valor mínimo recomendado para el cultivo. Por otra parte, el contenido de N foliar, no presentó variaciones entre los tratamientos, encontrándose en todos los casos por debajo del valor mínimo recomendado. En cuanto al rendimiento de aceitunas se observó un aumento del 14 % y 24 % en T1 y T2 respecto al control. Estos resultados muestran que la aplicación directa de alperujo crudo al suelo en forma superficial como enmienda orgánica, tiene el potencial de ser una alternativa sencilla, rentable y amigable con el medio ambiente, mejorando las propiedades químicas de los suelos, actividad vegetativa y productividad del olivar.

**Palabras clave:** Aplicación directa, Alperujo crudo, Residuo olivícola

## TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO EN RESIDUOS OLEÍCOLAS

Luna, N.S.<sup>1,2</sup>; Filippin, A.J.<sup>2</sup>; Pérez, J.D.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UNIDEF- Unidad de Investigación y Desarrollo Estratégicos para la Defensa - Avda. Fuerza Aérea Km 6500, Córdoba 5010, <sup>2</sup>UNCa- Universidad Nacional de Catamarca, Argentina- e-mail: [nadialuna87@gmail.com](mailto:nadialuna87@gmail.com)

Parte importante de la biomasa contiene lignocelulosa. A diferencia del almidón, lignocelulosa no es fácilmente digerible por el ser humano, por lo tanto, no es parte de la cadena alimentaria humana, por ende su utilización para el biocombustible no amenaza el suministro de alimentos del mundo.

El objetivo general del presente trabajo fue proporcionar una visión más profunda de la Carbonización Hidrotermal (HTC) del residuo del aceite de oliva y así, desarrollar una metodología que permita transformar en productos de alto valor agregado a este pasivo ecológico.

La Carbonización Hidrotermal (HTC) es un tratamiento hidrotérmico en condiciones suaves de temperatura y ambiente presurizado. Los procesos se realizaron en autoclave de acero inoxidable (Berghof, Alemania). En un recipiente de teflón 0,2 L, se añadieron 10 g de alperujo y 100 ml de agua deionizada a temperatura ambiente. El recipiente de teflón se selló y se colocó en una mufla. El sistema se calentó a temperaturas seleccionadas (200-250°C), durante un tiempo de procesamiento elegido (2-25 h). Después de enfriar, la HTC se separó del líquido por filtración a vacío y posteriormente se secó a 80 °C para eliminar la humedad residual. El hidrochar seco se almacenó en frascos cerrados colocados en un desecador hasta su posterior análisis. Los hidrochars se caracterizaron en términos de su rendimiento sólido (%), poder calorífico.

Se compararon muestras de Alperujo de oliva en la localidad de San Fernando del Valle de Catamarca con muestras de la Finca la Orden (Guadajira, Badajoz, España).

El proceso de HTC es muy atractivo debido a la simplicidad de la técnica, de bajo costo y energía. Por otra parte, los procesos de HTC evitan emisiones de gas y la formación de alquitranes, todos los cuales son resultados inevitable de la pirólisis.

Podemos notar una clara disminución en el rendimiento sólido con la temperatura, que puede ser debido a una mayor descomposición primaria de la biomasa. Se obtuvieron los mejores resultados en muestras argentinas que en las muestras españolas.

Se obtuvo elevados valores de poder calorífico a 10h a 245°C y a 25h en dos temperaturas, 200 y 245°C de las muestras de Badajoz.

**Palabras clave: Bio-carbón, celulosa, carbonización hidrotermal, residuo de oliva.**

## **PRETRATAMIENTO ALCALINO A RESTOS DE PODA DE OLIVO PARA INCREMENTAR LA BIODISPONIBILIDAD DE AZÚCARES**

Mamani, A.; Vera, M.; Pastore, A.; Sardella, F.; Deiana, C.  
Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan  
[mamani@unsj.edu.ar](mailto:mamani@unsj.edu.ar)

En las últimas décadas, razones económicas y ambientales han incentivado investigaciones sobre el uso de fuentes renovables para producir combustibles, como el bioetanol. Actualmente se promueve la producción a partir de materiales lignocelulósicos residuales, compuestos principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina. Estos requieren para su transformación una etapa de hidrólisis, en la que se generan azúcares fermentables, los que son posteriormente convertidos en alcohol.

La digestibilidad de la celulosa se ve obstaculizada por factores estructurales y fisicoquímicos, requiriéndose un pretratamiento. El objetivo de esta etapa es romper la estructura de la lignina y de la celulosa cristalina para mejorar la accesibilidad de las enzimas a las sustancias hidrolizables. Uno de los pretratamientos más novedosos es el que utiliza hidróxido de calcio como agente deslignificante.

La olivicultura es una actividad económica intensiva en la Provincia de San Juan. La producción media de restos de poda de olivo, que incluye hojas, ramas y troncos finos, alcanza aproximadamente 34.000 Tn/año. En la actualidad estos residuos son abandonados en los campos o quemados, con el consiguiente riesgo de propagación de enfermedades y contaminación ambiental. Considerando su estructura básica y composición química se reconoce como una fuente apta para la producción de bioetanol de segunda generación.

En este trabajo se presentan los resultados del pretratamiento aplicado a restos de poda de olivo con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . El objetivo fue determinar las variables influyentes sobre el pretratamiento alcalino para incrementar la biodisponibilidad de azúcares fermentables.

Para el desarrollo del trabajo experimental se aplicó un diseño factorial de media fracción en dos niveles  $2^{4-1}$ , con un punto central y una réplica para cada ensayo, dando como resultado un total de 18 ensayos. Los factores con sus respectivos niveles son: Temperatura 40-120°C, carga de cal 0,05-0,5g  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ /g material seco, carga de agua 10-20g de  $\text{H}_2\text{O}$ /g material seco y tiempo 120-480 minutos. Se eligió como variable respuesta el contenido de azúcares reductores medido mediante la técnica espectrofotométrica de Miller.

Las variables relevantes obtenidas para este pretratamiento fueron temperatura y carga de cal. Se obtuvo un modelo de segundo orden, cuyo  $R^2$  ajustado fue de 90%. Las condiciones óptimas resultantes fueron: 120°C, 0,05 g de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  y 20 g de  $\text{H}_2\text{O}$  por gramo de material seco, durante 120 minutos. Esto fue validado experimentalmente por triplicado obteniendo un contenido de azúcares promedio de 69 mg azúcar/g de material seco.

Acorde con los objetivos planteados para el pretratamiento de los restos de poda de olivo y apoyados en el diseño factorial, se determinó que los factores de mayor influencia fueron temperatura, carga de cal y su interacción. El modelo ajustado explica un 94,75% de la variabilidad de azúcares reductores, lo que indica una buena representación del proceso de deslignificación.

El pretratamiento y la hidrólisis fueron eficientes logrando mejorar la biodisponibilidad de los azúcares fermentables en un 500% respecto al valor inicial del material crudo.

**Palabras claves: bioetanol, pretratamiento, poda de olivo**

## **CARBON ACTIVADO A PARTIR DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN**

Mamani, A.; Giménez, M.; Sardella, M.F.; Deiana, C.  
Instituto de Ingeniería Química, Universidad Nacional de San Juan.  
[mamani@unsj.edu.ar](mailto:mamani@unsj.edu.ar)

El desarrollo de nuevos materiales y la reutilización de residuos industriales son dos temas de gran importancia en la actualidad. Dentro de estas temáticas se incluyen la obtención de materiales adsorbentes preparados a partir de precursores de bajo costo y alta disponibilidad. En la Provincia de San Juan, las industrias vitivinícola y olivícola generan grandes cantidades de residuos, entre los que se encuentran el escobajo, orujo y lex de uva, restos de poda de olivos, carozos de aceituna y lex de oliva. Estos desechos producen, en la mayoría de los casos, problemas ambientales y pérdidas económicas.

El carbón activado es un material que puede obtenerse mediante tratamiento térmico en atmósfera oxidante de los precursores, que se enriquecen en carbono y simultáneamente desarrollan una importante estructura porosa. Esta textura les permite presentar altas superficies específicas haciéndolos efectivos en procesos de adsorción.

Este trabajo muestra resultados de estudios realizados para evaluar las condiciones de operación para obtener carbones activados a partir de residuos de las industrias vitivinícola y olivícola de San Juan.

Los precursores fueron carbonizado en una retorta de acero inoxidable de 5 L de capacidad, calefaccionada eléctricamente. La velocidad de calentamiento fue de 6,4 K/minuto, desde temperatura ambiente hasta la temperatura final (773K). Este nivel de temperatura fue mantenido durante 2 horas.

Los materiales carbonizados, con una granulometría comprendida entre 4 y 18 mallas ASTM, fueron activados físicamente con vapor de agua. Esta etapa se llevó a cabo en un reactor de acero inoxidable de 30 mm de diámetro, donde el sólido carbonizado fue colocado formando un lecho fijo de 15 mm de altura. Debido a que cada material presenta características particulares, las mejores condiciones de activación halladas para cada uno de ellos fueron diferentes. El calentamiento se realizó en horno eléctrico desde temperatura ambiente hasta la temperatura de activación (880-900°C) en atmósfera de nitrógeno, con una velocidad de calentamiento de 15°C/min. Una vez alcanzada la temperatura deseada, se introdujo un flujo de vapor de agua, a una velocidad constante (0,5-1,2 ml/min) durante el tiempo estipulado para cada ensayo (105-150 min). Los productos fueron enfriados en atmósfera inerte y evaluados mediante su área superficial específica (BET), calculada a partir de la isoterma de adsorción de nitrógeno. Se obtuvieron áreas entre 414 y 1015 m<sup>2</sup>/g. El valor más alto se obtuvo para el carbón activado de lex de oliva, que es el residuo resultante de la obtención de aceite de oliva por extracción con solventes. El escobajo y lex de uva también mostraron buenos desarrollos porosos, con áreas de 795 y 736 m<sup>2</sup>/g respectivamente.

Se concluye que los materiales estudiados, residuos de las industrias olivícola y vitivinícola, son aptos para la producción de carbón activado con vapor de agua.

**Palabras claves: Residuos, carbón activado, área superficial.**

## ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE EFLUENTES DE LA INDUSTRIA ACEITERA DEL OLIVO: EFECTO SOBRE *FUSARIUM*

Martin Lazo, D.<sup>1</sup>; Gómez, P. E.<sup>1</sup>; González Vera, C.<sup>1</sup>; Lorenzo, M. E.<sup>1</sup>; Ribotta, P.<sup>2</sup>

1:Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca.[daianam\\_89@hotmail.com](mailto:daianam_89@hotmail.com).

2: ISIDSA, Secretaría de Ciencia y Tecnología, UNC, Juan Filloy s/n, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

La elaboración del aceite de oliva virgen excluye cualquier agregado de productos químicos. Sin embargo el residuo que se genera por método de extracción de dos fases “alperujo” ocasiona serios problemas ambientales y de manejo, debido fundamentalmente al contenido de aceite, de compuestos fenólicos y alta humedad. Existe probada evidencia sobre la actividad antioxidante y antimicrobiana de los polifenoles. El uso del alperujo como agente antimicrobiano podría contribuir al manejo ecológico del cultivo, reduciendo el uso de agroquímicos y otorgándole valor agregado al residuo. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto biocida, *in vitro*, del agua de vegetación recuperada del alperujo durante la industrialización de la aceituna para aceite. El muestreo se llevó a cabo en la Planta Piloto de Aceite de Oliva de El Pantanillo (Catamarca) durante el proceso de elaboración de aceite de Arbequina, campaña 2015, y se frezó a -20°C hasta su uso. Se evaluó el efecto del agua de vegetación industrial sobre *Fusarium sp.* El patógeno se aisló de una muestra de suelo de una parcela con olivos. Para verificar la acción biocida del agua de vegetación se llevaron a cabo ensayos, por triplicado, en cápsulas de Petri. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones: agua destilada esterilizada (T0); fungicida comercial Carvendazin (T1); agua de vegetación desfrezada 7 días antes de la aplicación (T2); agua de vegetación desfrezada al momento de la aplicación (T3) y extracto de alperujo (T4). El *Fusarium* se sembró en forma de disco sobre un medio de cultivo de agar-papa glucosado (APG) en una proporción 70/30 con la solución de cada uno de los tratamientos. Se midió el crecimiento diametral del hongo a las 24, 48, 72 horas de sembrado el patógeno. Se calculó el porcentaje de inhibición (% INHB) tomando como tratamiento negativo el agua destilada esterilizada. Los resultados se analizaron mediante ANAVA con Infostat 2008. La media del diámetro micelar de *Fusarium sp.* a lo largo de los tres días del ensayo resultó T0>T3>T2>T4>T1. Con el fungicida no hubo crecimiento. El hongo sembrado sobre el agar-papa sometido al T4 tuvo un crecimiento significativamente menor a los tratamientos con agua de vegetación pero superior al del fungicida a la misma concentración. T3 no mostró efecto diferenciado con respecto al ensayo con agua destilada. A los tres días de ensayo el fungicida presentó un 100% de inhibición del *Fusarium sp.*, el extracto 48,30 %, el agua de vegetación desfrezada 7 días antes de la aplicación 28,59% y el agua de vegetación desfrezada al momento de la aplicación solo inhibió el 17,76% del crecimiento del hongo. Los resultados mostraron que el alperujo tuvo acción biocida sobre *Fusarium sp.* y que esta función varió con el tratamiento previo del residuo.

**Palabras Claves:** Alperujo, agua de vegetación industrial, actividad fúngica, *Fusarium sp.*

## **REVALORIZACION DE ORUJOS DE UVA: OBTENCIÓN DE ENZIMAS. APLICACIÓN EN MACERACIÓN Y CLARIFICACION DE VINOS**

Martín, M.L.<sup>a</sup>; Santana, A.<sup>a</sup> y S. Gouiric<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, U.N.S.J., San Juan. Argentina.  
mlmartin@unsj.edu.ar

En la provincia de San Juan, el orujo de uva (OU) es un residuo agroindustrial muy abundante. Su eliminación se convierte día a día en un problema cada vez más importante para la industria vitivinícola, surgiendo la necesidad de encontrar nuevas formas de eliminación segura y/o de revalorización del OU. El objetivo del presente trabajo es obtener un complejo de enzimas hidrolíticas (CE) a partir del (OU) y estudiar su aplicabilidad en procesos de maceración y clarificación de vinos. El CE fue obtenido mediante fermentación en estado sólido (FES) de OU tinta. Para los estudios de maceración se utilizó mosto *Cabernet Sauvignon*, al cual se le hicieron dos tratamientos en paralelo: uno con el CE obtenido por FES y otro con un preparado enzimático comercial (PEC). Como control, se utilizó mosto sin adición de enzimas. El ensayo tuvo una duración de 15 días, y se tomaron muestras diarias para las determinaciones espectrofotométricas. Los parámetros analizados fueron: intensidad de color (IC) y tonalidad (T), antocianos totales (AT), índice de polifenoles totales (IPT) y taninos totales (Ta). Para los ensayos de clarificación se utilizó vino blanco de variedades *Chardonay* y *Viognier*. El parámetro estudiado fue la turbidez. Los resultados en la maceración, muestran que a los 15 días se extrajo un 63% más de color respecto al control. También la aplicación del CE resultó eficaz para proporcionar un mayor contenido fenólico (al tercer día 44%). El mosto con el CE tiene un incremento de 40% de AT al segundo día. El contenido de Ta en el mosto con CE, al tercer día fue un 46% mayor. Los resultados en las experiencias de clarificación demuestran que a las 12 horas se clarifica el vino *Chardonay* un 85% y el *Viognier* un 91%. Estas experiencias reflejan que en ambos procesos se obtiene un comportamiento semejante si se usa el CE o si se usa un PEC. De esta manera se logran sustituir insumos comerciales de importación, valorizando los residuos sólidos de la industria vitivinícola, a través del uso de una tecnología amigable con el medio ambiente.

**Palabras clave: Orujo de uva tinta, fermentación en estado sólido, complejo enzimático, maceración, clarificación**

## EFFECTO DE AGENTES NITROGENANTES EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE DE ALPERUJO

Martínez, L<sup>1\*</sup>; Albors, C<sup>1-2</sup>; Rodríguez, L<sup>3</sup>; Paroldi, E<sup>3</sup>; Gouiric, S<sup>3</sup>; Rizzo, P<sup>4</sup>; Vallejo, M<sup>3</sup>; Monetta, P<sup>2</sup>

1- Departamento de Agronomía Unidad Integrada (INTA-UNSJ). Calle 11 y Vidart. Pocito. San Juan

2- Estación Experimental Agropecuaria San Juan. INTA. Calle 11 y Vidart. Pocito San Juan.

3- Instituto de Biotecnología. Facultad de Ingeniería. UNSJ. San Juan.

4- Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. INTA. Buenos Aires.

[luis.u.martinez@outlook.com](mailto:luis.u.martinez@outlook.com)

Durante la extracción de aceite de oliva se obtiene un residuo semisólido denominado alperujo. A pesar de su naturaleza orgánica, la presencia de fenoles y grasas limitan su utilización directa como enmienda de suelos en cultivos anuales. El compostaje es una alternativa para reutilizar y disminuir la toxicidad de residuos orgánicos, sin embargo es una práctica poco implementada para tratar alperujo en el país. El compostaje de alperujo se caracteriza por tener una larga etapa mesófila inicial que favorece la proliferación de insectos y malos olores. Se propone que mediante la disminución de la relación C/N es posible acelerar esta etapa, evitar los efectos indeseados que provoca y acortar el tiempo total del proceso. En este sentido, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la adición de agentes nitrogenantes sobre el proceso de compostaje de alperujo, haciendo foco en la dinámica de la temperatura, la degradación de fenoles y grasas, y en la duración del proceso general. Los sustratos utilizados fueron: alperujo, hojas de olivo, orujo agotado, residuos de la industrialización de tomate y urea. Se realizaron 4 tratamientos, con 4 réplicas cada uno. Todos los tratamientos tuvieron una mezcla base compuesta por Alperujo:Hojas (8:1) con la adición de 2 partes de orujo agotado (T1, C/N 38), 2 partes de residuos de tomate (T2, C/N 36), 0.5% p/p de urea (T3, C/N 35) o sin la adición de otro agente (T4, control, C/N 45). El sistema de compostaje empleado fue de pilas de 5 m<sup>3</sup> con aireación por volteos y riegos por aspersión. Se monitoreó temperatura, concentración de fenoles y contenido graso. El criterio tomado para finalizar el proceso fue la equiparación de la temperatura interna de las pilas con la temperatura ambiente. Los resultados mostraron que para transcurrir la etapa mesófila inicial, los tratamientos 1 y 2 requirieron entre 5 y 7 días, mientras que los tratamientos 3 y 4 requirieron entre 25 y 30 días. A pesar de ser el tratamiento 3 el de menor relación C/N inicial, presentó un tiempo similar al control, indicando que no fue solo la relación C/N quien gobernó la velocidad de esta etapa. Probablemente factores como aporte microbiano o presencia de azúcares fermentables en los sustratos utilizados en los tratamientos 1 y 2 hayan influido en el acortamiento del tiempo. Más allá de las diferencias en la etapa inicial, la duración total del proceso fue similar en todos los casos. En relación al contenido graso y fenoles no se observaron diferencias entre tratamientos. El contenido graso final fue menor al 5% del contenido inicial, mientras que el nivel de fenoles se redujo un 80%. En conjunto, estos resultados indican que es posible acelerar la etapa inicial del proceso de compostaje de alperujo mediante la adición de sustratos que contribuyan a corregir la relación C/N inicial. Sin embargo, la simple corrección de esta relación por vía química, no garantiza los mismos resultados. Además se observó que a pesar de diferencias en la constitución inicial de las pilas, en todos los casos el contenido de fenoles y de grasas disminuyó hasta valores aceptables.

**Palabras claves: alperujo, compost, reciclado de residuos**

## **EFFECTO DE EFLUENTES DE LA AGROINDUSTRIA OLIVICOLA SOBRE GERMINACION Y EMERGENCIA DE ESPINACA (*Spinacea oleracea L*)**

Mascareño Varas, M. L.; Gómez, P. E.; Alurralde, A. L.; Segovia, F.  
[maymasv@gmail.com](mailto:maymasv@gmail.com) . Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca.

En la industrialización de la aceituna para aceite, el 80% de la materia prima molida se convierte en alperujo, un residuo constituido por la fracción sólida y el agua de vegetación de la aceituna procesada. El agua de vegetación, es rica en materia orgánica, grasas y compuestos fenólicos y su acumulación provoca importantes problemas ambientales. Por cada 4 ton de aceite producido se genera 1 ton de agua, lo que implica que en la provincia de Catamarca, en una campaña promedio en la que se procesan 52.000ton de aceituna, alrededor de 13.000tonson de agua de vegetación. Estudios realizados, revelaron que el agua previamente tratada, reúne las características físicas químicas para ser aprovechada como fuente alternativa de agua para el riego de cultivos, con tolerancia a la salinidad, en suelos permeables. Esto adquiere gran relevancia en zonas áridas y semiáridas como Catamarca, ya que posibilita el aprovechamiento de un efluente agroindustrial como fuente alternativa de agua.

Del alperujo se obtiene un té de compost, resultante de sumergir alperujo compostado en cilindros con mayas dentro de una tolva con agua a temperatura ambiente y por agitación/oxigenación. Esto produce la liberación de sustancias orgánicas y nutrientes minerales solubles en agua.

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto del agua de vegetación y del té de compost sobre la germinación y emergencia en semillas de espinaca (*Spinacia oleracea L.*), como paso exploratorio para evaluar la factibilidad de su aprovechamiento como agua para el fertirriego en cultivos con tolerancia a la salinidad.

Previo al ensayo, se estudió la calidad de la semilla según las normas ISTA. Para los ensayos de germinación con agua de vegetación y té de compost se usaron 200 semillas de espinaca, que fueron sometidas a un tratamiento de preemergencia con enfriamiento a 10° C durante 7 días para romper dormición. Luego se colocaron 100 semillas sobre papel absorbente humedecido con té de compost y 100 semillas sobre papel absorbente humedecido con agua de vegetación, en cajas plásticas, a una temperatura entre los 15° y 20° C, cubriéndolas con bolsas de polietileno negro durante el periodo de germinación.

El ensayo de emergencia fue realizado con 40 semillas, las cuales fueron sometidas al tratamiento de preemergencia anteriormente descrito. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos: agua destilada (T1); agua de vegetación al 50% (T2); agua de vegetación al 100% (T3); té de compost (T4). El ensayo se realizó sobre bandejas para siembra de telgopor, utilizando como sustrato suelo franco arenoso. La calidad de semilla resultó "buena", arrojando un 80% de semillas germinadas. El tratamiento con té de compost presentó un 95% de semillas germinadas, mientras que el de agua de vegetación fue de 51%. La diferencia en germinación entre tratamientos resultó estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

En el ensayo de emergencia los tratamientos afectaron significativamente los resultados obtenidos ( $p < 0,005$ ). El tratamiento con agua de vegetación obtuvo mejores resultados en emergencia, mientras que el de té de compost tiene mayor longitud promedio en plántulas.

**Palabras Claves:** Agua de vegetación, te de compost, alperujo, *Olea europaea*.

## GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE MERCADOS DE CONCENTRACIÓN AGRÍCOLAS DE MENDOZA

Mitjans, L.<sup>1</sup>; Velocce, S.<sup>1</sup>; Peña, M.<sup>1</sup>; López, B.<sup>1</sup>; Hidalgo, A.<sup>2</sup>; Baroni, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Instituto de Desarrollo Rural<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo  
[Imitjans@idr.org.ar](mailto:Imitjans@idr.org.ar)

En la provincia de Mendoza existen cinco mercados frutihortícolas mayoristas; cuatro se encuentran localizados en el área metropolitana y uno en el departamento San Rafael. En este proyecto se consideraron los dos mercados que concentran el mayor volumen de comercialización de la producción. El Mercado Cooperativo de Guaymallén es considerado un centro de distribución y logística de todo el país y países vecinos. Por su parte, el Mercado Cooperativo de Acceso Este, es un joven mercado que se caracteriza por la comercialización directa de sus productores asociados. Ambos están radicados en el departamento Guaymallén, siendo un punto estratégico ya que pertenece al Cinturón Verde mendocino y concentra la mayor cantidad de habitantes.

Los residuos generados por ambos mercados suman, en temporada alta, alrededor de 40 m<sup>3</sup> diarios. En la actualidad, son acumulados en zonas dentro de los predios y los retira una empresa tercerizada. Los residuos están compuestos por 75% de vegetales, 20% de embalajes y envases y 5% de otros, que incluyen artículos de consumo de operadores, trabajadores, compradores y de los negocios anexos al mercado. Esta acumulación momentánea de residuos, inserta en la urbanización circundante, tiene consecuencias negativas principalmente ambientales, sanitarias y sociales. Otro punto muy importante a tener en cuenta es el riesgo que corren los recuperadores urbanos que trabajan dentro del predio sin ningún tipo de cobertura social y de seguridad.

Este proyecto, presentado en la convocatoria de Fondo de Innovación Tecnológica Regional Argentina Innovadora 2020 en conjunto con la Universidad Nacional de Cuyo, tiene como primer objetivo concientizar a todas las partes involucradas en la responsabilidad ambiental y social que conlleva la generación de grandes volúmenes de residuos, su valoración y posterior gestión. Un segundo objetivo es incluir a los recuperadores al mercado laboral formal. Un tercer objetivo es realizar la gestión integral de los residuos in situ, comprendiendo la instalación de centros de clasificación, y su posterior tratamiento. Los hitos de innovación propuestos son la biodigestión de los residuos vegetales para la generación de energía y el secado, por energía solar térmica, de algunos vegetales para alimento de animales. Como complemento, los residuos que no puedan ser incluidos en estos procesos serán compostados. Para realizar todo ello, en un período de tres años, es necesaria la caracterización previa de los residuos, por temporada y tipos. Evaluar el nivel residual de agroquímicos en los restos vegetales con posible destino como parte de la alimentación de animales.

Los resultados esperados comprenden la sustentabilidad de los procesos, la inclusión y la formalización de los recuperadores, y la mejora de la calidad ambiental.

**Palabras clave: tratamiento de residuos, recuperadores urbanos, clasificación de residuos, biodigestión, compost.**

## PRETRATAMIENTO ACIDO CON ULTRASONIDO EN MELÓN PARA LA OBTENCIÓN DE BIOETANOL

Montoro, M. L.<sup>1\*</sup>; Herrero, M.L.<sup>1</sup>; Marzano, A.<sup>1</sup>, Caballero, N.<sup>1</sup>; Vallejo, M.D.<sup>2</sup>; Sardella, M.F.<sup>1</sup>; Deiana, A.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan

[mmontoro@unsj.edu.ar](mailto:mmontoro@unsj.edu.ar)

Los materiales lignocelulósicos derivados de actividades agrícolas, tanto residuales como subproductos del procesamiento de alimentos, constituyen una importante fuente de energía renovable y una opción viable para reemplazar combustibles fósiles. San Juan es un importante productor de melones, pero existen problemas para su comercialización total. Este excedente puede aprovecharse para producir bioetanol, con beneficios económicos y ambientales.

Para promover la liberación de azúcares fermentables, diversos tratamientos químicos, físicos o biológicos son aplicados a la biomasa. El objetivo es remover la lignina, disminuir la cristalinidad de la celulosa e incrementar la porosidad de estos materiales lignocelulósicos.

En este trabajo se muestran resultados del pretratamiento ácido combinado con ultrasonido aplicado a biomasa de melón, para aumentar la biodisponibilidad de azúcares y, consecuentemente, la producción de bioetanol.

El procedimiento consistió en el tratamiento del residuo con una solución de ácido sulfúrico de concentraciones variables, con distintas relaciones líquido:sólido y temperatura constante. Las muestras fueron colocadas en un lavador ultrasónico Testlab +B10+Aca, con potencia de 400W y frecuencia de 40Khz, variando el tiempo de sonicación. Para identificar las variables influyentes en el proceso, se utilizó un diseño factorial 2<sup>3</sup> con tres puntos centrales, empleando software Stagraphics Centurion 16.1.15. Posteriormente se optimizaron las condiciones para las variables influyentes, concentración de ácido y relación L:S, mediante un diseño central compuesto estrella, manteniendo constante el tiempo (30minutos) y la temperatura (55°C). Los niveles adoptados para estas variables fueron: concentración de ácido 0.1-0.8 (%p/p) y relación L: S 9:1-13:1(ml/g).

El contenido de azúcares totales, variable respuesta adoptada en el estudio, fue medida espectrofotométricamente aplicando la técnica del fenol-sulfúrico. Para este análisis se preparó un extracto acuoso, por agregado de 20ml de agua destilada a 2gr de muestra y manteniéndolo en agitación durante media hora. Estas determinaciones fueron realizadas por triplicado y su promedio informado como mg/g de melón seco.

Los resultados del ANOVA mostraron que los resultados son fuertemente afectados por la relación L:S, una disminución en la misma tiene un efecto positivo en la variable respuesta. Se utilizó un modelo de segundo orden con un coeficiente de ajuste (R<sup>2</sup>) del 82.73% que predice incrementos del 48% en el contenido de azúcares respecto al material sin tratar, trabajando con una concentración de ácido de 0.1%(m/m), durante 30 minutos con L:S de 13:1 a 55°C.

Estos resultados sugieren que la biomasa de melón constituye un material alternativo para obtener bioetanol, presentando como ventaja adicional la reducción del impacto ambiental por el aprovechamiento de este residuo hortícola regional.

**Palabras claves: melón, bioetanol, pretratamiento, ultrasonido**

## **EFFECTOS TÓXICOS DE SOLUCIONES JABONOSAS SOBRE ESPECIES HORTÍCOLAS**

Morales, N.; Killian, S.; Iriarte, L.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias - UNCa

[norkar968@yahoo.com.ar](mailto:norkar968@yahoo.com.ar)

En muchos casos las aguas residuales de lavado llegan accidentalmente a contaminar suelos destinados a jardines o huertas familiares. Dependiendo del tipo y de la concentración de la sustancia que se utilice (tipo de jabón) para el lavado, la toxicidad puede resultar considerable. Los jabones neutros o así llamados “de pan” suelen considerarse de menor toxicidad con respecto a otros jabones utilizados.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el eventual efecto tóxico del jabón residual de lavado sobre la germinación de semillas de berenjena (*Solanum melongena*), lechuga (*Lactuca sativa*) y zanahoria (*Daucus caroto*)

Se realizó una solución de jabón (Marca Ala sin perfume), la concentración de la solución fue de 3gr en 100 ml de agua

Los tratamientos fueron:

**C-** Control en agua destilada;

**T1-** solución madre de jabón al 50%

**T2-** solución de jabón al 100%

Se incubó en cajas de Petri y a temperatura constante de 30°C en oscuridad. Se cuantificó el porcentaje de germinación de semillas a los 14 días. Luego de 24 hs. fueron sacadas y colocadas en caja de petri con papel de filtro con agua y en estufa a temperatura constante de 30°C en oscuridad.

De esta manera se intentó simular el contacto de las semillas con la solución jabonosa, eventualmente tóxica y la posterior disminución o desaparición de esta solución en condiciones de campo debido a riego o lluvia

Según los resultados, se puede decir que: los porcentajes de germinación de la berenjena fueron para el Control un 100%, para el T1 un 76% y para el T2 un 44%

Los porcentajes de germinación de la Lechuga fueron para el Control un 20%, para el T1 un 44% y para el T2 un 32%

Los porcentajes de germinación de la Lechuga fueron para el Control un 12%, para el T1 un 12% y para el T2 un 0%

En el caso de la berenjena, las semillas presentan disminución de la germinación que se va incrementando con el aumento de la concentración de la solución jabonosa. Esto puede deberse a la disminución del potencial agua de la solución de incubación que no se ve reflejado en este caso por los porcentajes de absorción a las 24 horas.

Las semillas de lechuga responden incrementando significativamente su porcentaje de germinación con la concentración más diluida de la solución. Se podría decir que esta solución actuó como un preacondicionamiento de las semillas que le permitió a las mismas aumentar la eficiencia del funcionamiento de las membranas plasmáticas. En el caso de la solución más concentrada también presentó incremento en el porcentaje de semillas germinadas con respecto al control.

En el caso de las semillas de zanahoria, no hay una paulatina disminución de la germinación con las concentraciones utilizadas, sino que parece haber un umbral de tolerancia hasta llegar a una inhibición total con la mayor concentración.

**Palabras Clave:** Toxicidad – Solución jabonosa – Especies hortícolas

## TÉCNICAS DE PRESIEMBRA PARA INCREMENTAR TOLERANCIA A TOXICIDAD

Morales, N.; Killian, S.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias - UNCa

[norkar968@yahoo.com.ar](mailto:norkar968@yahoo.com.ar)

La sacarosa es un producto natural de las plantas que puede ser utilizada en tratamientos de preacondicionamiento en cortos períodos. Someter a las semillas a soluciones de sacarosa no presenta riesgos de toxicidad, pero si y dependiendo de la concentración, puede afectarlas cuando el potencial agua se ve muy disminuido. Sin embargo también, se ha demostrado que preincubar semillas en distintas sustancias, incluida la sacarosa, puede inducir incremento en el porcentaje de germinación, en el vigor y en el aumento de tolerancia a distintos agentes adversos, como puede ser la salinidad o algunos otros compuestos utilizados en la industria o la vida diaria. La sacarosa no solo interviene activamente en el metabolismo de las semillas, sino que también utilizada como solución de preacondicionamiento, puede inducir cambios favorables en las membranas plasmáticas de las semillas que se encuentran desorganizadas antes de la incubación.

El Objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la preincubación en semillas de Rabanito (*Raphanussativus*) incubadas en agua o en soluciones jabonosas de distinta concentración.

Se realizó una solución de jabón (Marca Ala sin perfume), la concentración de la solución fue de 3gr en 100 ml de agua

Los tratamientos fueron:

C- Sin preacondicionamiento y Control en agua destilada;

T1- Sin preacondicionamiento y solución madre de jabón al 50%

T2- Sin preacondicionamiento y solución de jabón al 100%

T3- Preacondicionada en solución de sacarosa (6gr. en 100 ml de agua por 24hs) y Control en agua destilada;

T4- Preacondicionada en solución de sacarosa (6gr. en 100 ml de agua por 24hs) y solución madre de jabón al 50%

T5- Preacondicionada en solución de sacarosa (6gr. en 100 ml de agua por 24hs) y solución de jabón al 100%

Se incubó en cajas de Petri y a temperatura constante de 30°C en oscuridad. Se cuantificó el porcentaje de germinación de semillas a los 14 días. Luego de 24 hs. de permanecer en la solución jabonosa, se retiran las semillas y se colocan en caja de petri con papel de filtro con agua y en estufa a temperatura constante de 30°C en oscuridad.

Según los resultados, se puede decir que: los porcentajes de germinación de la albahaca fueron para el Control un 56%, para el T1 un 0%, para el T2 un 0%, para el T3 un 100%, para el T4 un 0% y para el T5 un 4%

La preincubación en solución de sacarosa incrementó el porcentaje de germinación de las semillas pretratadas. La germinación de las semillas fue totalmente inhibida por la solución en el caso de las semillas no preacondicionadas en la solución de sacarosa. Sin embargo, semillas preacondicionadas de rabanito y luego sometidas a la concentración más elevada de la solución jabonosa germinaron un 4%, mientras que en la solución diluida la inhibición fue completa

**Palabras clave: preincubación – sacarosa – toxicidad – germinación – rabanito**

## **EFFECTO DEL SUSTRATO Y SUSTANCIAS EVENTUALMENTE TÓXICAS SOBRE LA EMERGENCIA Y CRECIMIENTO DE RABANITO**

Morales, N.; Iriarte, L.; Killian, S.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias - UNCa

[norkar968@yahoo.com.ar](mailto:norkar968@yahoo.com.ar)

La toxicidad de algunos productos puede depender no solo de la concentración de los mismos sino también del tipo de sustrato en que se encuentra. Además se ha demostrado que no todas las especies presentan la misma tolerancia frente a la acción de sustancias potencialmente nocivas. No solo es importante tener en cuenta los efectos sobre el crecimiento de la parte aérea de la planta, sino también sobre la raíz, sobre todo cuando ésta está directamente involucrada con el órgano de cosecha. Se puede suponer que semillas de la misma especie colocadas en distintos sustratos y sometidas a sustancias tóxicas o eventualmente tóxicas, se pueden ver afectadas en su emergencia y posterior crecimiento.

El Objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de soluciones jabonosa de distinta concentración, en distintos sustratos sembrados con semillas de rabanito (*Raphanus sativus*)

Se realizó una solución de jabón (Marca Ala sin perfume), la concentración de la solución fue de 3gr en 100 ml de agua

Los tratamientos fueron:

C- semillas en recipiente con arena lavada regadas por subirrigación con agua

T1- semillas en recipiente con arena lavada regadas por subirrigación con solución de jabón al 50%

T2- semillas en recipiente con arena lavada regadas por subirrigación con solución de jabón al 100%

T3- semillas en recipiente con tierra de jardín regadas por subirrigación con agua

T4- semillas en recipiente con tierra de jardín regadas por subirrigación con solución de jabón al 50%

T5- semillas en recipiente con tierra de jardín regadas por subirrigación con solución de jabón al 100%

Colocada en las mismas condiciones ambientales en presencia de luz. Se evaluó la longitud de vástago, el efecto sobre la expansión foliar y sobre el crecimiento radical.

Las Semillas sembradas en arena lavada y regadas con agua, emergieron en un 80% a los 20 días. Mientras que no se observó diferencias entre las semillas sometida a distinta concentración de la solución siendo de 93,3%. Sacadas algunas muestras se determinó la longitud de las raíces, donde el control las longitudes promediaron 4,6 cm, en el T1 su promedio fue de 3cm y en T2 el promedio fue de 2,6 cm. Se observó además, el engrosamiento que muestra la formación del órgano de cosecha en T1.

Las semillas sembradas en tierra de jardín regadas con agua emergieron un 33,3% y aquellas que fueron regadas con solución jabonosa al 50% la emergencia fue de un 6,6%. Mientras que aquellas que fueron regadas con solución jabonosa al 100%, la emergencia fue del 33,3%. En este caso la solución menos concentrada resultó de mayor toxicidad

**Palabras clave: distintos sustratos – toxicidad – emergencia – crecimiento - rabanito**

## MINERALIZACIÓN- INMOVILIZACIÓN DE NITRATOS EN UN SUELO CON APLICACIÓN DE VINAZAS

Moris Camino, P.<sup>1</sup>; Sopena, R.A.<sup>2</sup>; Portocarrero, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Bioquímica Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán. [patricio\\_moris@hotmail.com](mailto:patricio_moris@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estación Experimental Agropecuaria INTA Famaillá

La vinaza es un efluente líquido proveniente de la industria sucroalcoholera. El gran volumen generado (1L de bioetanol genera 10-13L de vinaza) y sus características físicoquímicas: alta concentración de DQO, sólidos fijos, volátiles, sales potásicas y cálcicas y elevada acidez, la hacen un residuo de difícil gestión y muy contaminante, si se vierte directamente a cursos de agua o indiscriminadamente a los suelos. Una opción de uso recomendada, es la aplicación en campos con caña de azúcar como fuente directa (potasio y calcio) o indirecta (aporte y mineralización de la materia orgánica) de nutrientes. La mineralización del nitrógeno orgánico aporta nitratos o amonio al suelo, quedando disponible para los cultivos. Mientras, en la inmovilización, los microorganismos asimilan el nitrógeno inorgánico para conformar sus estructuras, compitiendo con la planta por el nutriente. La diferencia entre ambos se denomina mineralización neta.

El objetivo de este trabajo fue determinar la mineralización neta de nitratos en un suelo con aplicación de vinazas.

El ensayo consistió en incubar en condiciones controladas, un suelo con dosis diferenciales de vinaza. El suelo, un Argiudol acuico, se extrajo de un lote en producción de caña de azúcar. Cada unidad experimental se constituyó por 250 g de suelo tamizado por malla de 2 mm, al que se le agregaron dosis equivalentes a: 1) 0 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>; 2) 100 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>; 3) 150 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> y 4) 200 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> de vinaza. Se realizaron muestreos destructivos temporales a 0, 7, 14, 28, 42, 70 y 98 días después de aplicada la vinaza (DDA). Se trabajó con 4 repeticiones por tratamiento. Sobre cada muestra se determinó la concentración de nitratos, que significaba la mineralización neta de nitratos de ese tiempo de incubación. El experimento se llevó a cabo en condiciones de temperatura (25 °C) y humedad (70 % de capacidad de campo) constantes. Se comparó la diferencia entre tratamientos dentro de cada fecha de muestreo mediante ANAVA y test DGC, para contraste de medias (p<0.05).

Los resultados muestran que, el contenido de nitrato entre los tratamientos no presenta diferencias significativas a los 0-DDA. A partir de los 7-DDA el testigo presenta mayor concentración de nitratos (NO<sub>3</sub>prom=8,3 ppm), respecto al suelo con vinazas (NO<sub>3</sub>prom=0,5-1,0 ppm), que se mantiene hasta los 42-DDA. A partir de los 70-DDA la concentración de nitratos no presenta diferencias significativas entre el testigo (NO<sub>3</sub>prom=14,8 ppm) y el suelo con vinazas (NO<sub>3</sub> prom=12,6-15,15 ppm), conservando esta tendencia hasta los 98-DDA. Luego de la aplicación de vinazas, hay una primera etapa de menor mineralización neta del nitrato en el suelo con vinaza, donde predomina la inmovilización respecto a la mineralización. La vinaza tiene una relación C/N >30, que estimula el desarrollo de la biomasa microbiana, asimilando el nitrógeno mineral disponible. Luego, suponiendo un agotamiento de la fuente carbonada que aporta la vinaza y con ello una disminución de la biomasa microbiana, se manifiesta una etapa de predominio de la mineralización. En el período estudiado, no hay un aporte neto de nitratos al suelo desde las distintas dosis de vinaza respecto al testigo.

**Palabras claves:** bioetanol, caña de azúcar, llanura deprimida no salina tucumana

## CARACTERIZACIÓN DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES PARA SER EMPLEADOS COMO AGENTES DE REFUERZO DE POLÍMEROS

Navas, C.S.<sup>a\*</sup>; Granados, D.L.<sup>a</sup>; Reboredo, M.M.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador San Martín Oeste 1109, (5400), San Juan, Argentina.

<sup>b</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, (CONICET - UNMDP), J. B. Justo 4302, (7600) Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

[cnavas@unsj.edu.ar](mailto:cnavas@unsj.edu.ar)

En los últimos años, la preocupación creciente por materiales de base biológica y productos ecológicos ha renovado el interés por desarrollar diversas clases de compuestos. Aquellos reforzados con biopartículas representan una potencial fuente no tradicional, y una alternativa de ingresos de valor agregado a la comunidad agrícola.

Los materiales lignocelulósicos exhiben un número de características atractivas incluyendo baja densidad, bajos requerimientos en los equipos de procesamiento, abundancia y biodegradabilidad. La principal ventaja de estos materiales es su amigabilidad con el medio ambiente.

Si bien entre los refuerzos naturales las partículas de madera son los principales rellenos lignocelulósicos, el uso de subproductos agrícolas en la producción de materiales compuestos constituye una alternativa incipiente en países que carecen de recursos madereros. Las partículas obtenidas mediante la molienda de residuos sólidos, contienen una gran cantidad de hemicelulosa, celulosa y lignina, que otorgan propiedades únicas similares a la madera o fibras naturales. Entre los desechos agroindustriales generados por las actividades productivas de nuestro país, específicamente la agricultura, se encuentran el alperujo, el carozo de aceituna y el escobajo de uva, provenientes de las industrias olivícola y vitícola, respectivamente.

Con el objetivo de emplear desechos agroindustriales como agentes de refuerzo en polímeros, se estudiaron y caracterizaron los residuos anteriormente mencionados. La caracterización de las propiedades fisicoquímicas de las partículas de residuos incluyó: determinación de la composición lignocelulósica, grado de cristalinidad por difracción de rayos X (DRX), análisis próximo según normas ASTM y análisis termogravimétrico (TGA).

En cuanto a la composición lignocelulósica se concluyó que el alperujo posee la mayor proporción de celulosa y hemicelulosa, mientras que el carozo de aceituna es el que presenta el mayor contenido de lignina.

En relación al ensayo de DRX, el carozo de aceituna posee la mayor proporción de celulosa cristalina tipo I, y el alperujo, la menor. Sin embargo, el escobajo de uva presenta mayor proporción de materia mineral reflejada en la mayor cantidad de picos de su difractograma.

Mediante el análisis próximo se determinaron los contenidos de humedad, ceniza, volátiles y carbono fijo. En las cenizas están los componentes minerales, en la materia volátil los compuestos que poseen en su constitución carbono e hidrógeno y gases ocluidos y el carbono fijo es el residuo que no produce combustión en oxígeno. De esta forma, se pudo observar que el escobajo de uva presenta mayor cantidad de carbono fijo, lo que da un indicio de su mayor tiempo de degradación. Además, dicho residuo presenta, en general, menor proporción de material lignocelulósico, asociado a su menor contenido de materia volátil. Los resultados obtenidos con TGA coincidieron en su tendencia con los de análisis próximo.

La incorporación de las partículas lignocelulósicas a matrices poliméricas epoxi de uso comercial permitirá evaluar la influencia que tiene el tipo de partícula, su composición y sus características fisicoquímicas, en las propiedades finales del material compuesto.

**Palabras claves: Residuos agroindustriales, material lignocelulósico, caracterización fisicoquímica, material compuesto**

## **LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO COMO RESIDUOS GANADEROS Y SU RELACIÓN CON LOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

Nieto, M.I.<sup>1,2</sup>; Reiné, R.<sup>2</sup>; Barrantes, O.<sup>2</sup>

1 INTA EEA Catamarca. Ruta Provincial N° 33 km 4. 4705 Sumalao, Dpto. Valle Viejo. Catamarca. 2 Universidad de Zaragoza. Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Zaragoza. España.

\*E-mail: [nieto.maria@inta.gob.ar](mailto:nieto.maria@inta.gob.ar)

La ganadería bovina, dependiendo del tipo de sistema de producción, produce distintos residuos factibles de ser reutilizados. Los gases de efecto invernadero que emite la ganadería, ¿se pueden considerar un residuo? En esta presentación se analizarán las emisiones de gases de efecto invernadero que emiten los sistemas productivos bovinos, dependiendo del tipo de sistema de producción (sistemas intensivos, semi-intensivos y extensivos). También se analizarán las emisiones de la ganadería bovina en sistemas extensivos y su relación con diversas estrategias de manejo en establecimientos agropecuarios en función de sus recursos, conocimientos y aspiraciones productivas y empresariales. Además de destacar el importante rol de la ganadería en sistemas extensivos bien gestionados. Por último, se analizarán las posibles relaciones entre las percepciones y actitudes de los ganaderos y los efectos de la ganadería sobre el cambio climático. Es importante realizar trabajos de relevamiento e investigación, con sólida base metodológica de los procesos, que permitan conocer y diferenciar el origen y las causas de las distintas emisiones para poder analizar y proponer distintas posibilidades de solución y/o mitigación. El objetivo de disminuir el impacto se podrá alcanzar a partir de la dinamización de acciones colectivas, organizadas y sinérgicas, que permitan activar los procesos de toma de conciencia, cambio de actitudes y transformación de valores que prioricen el cuidado ambiental y el cambio en una mejor gestión cotidiana de los establecimientos agropecuarios y en el cambio en el accionar en la vida diaria de nosotros mismos.

**Palabras claves: cambio climático, gases de efecto invernadero, bovino, sistema de producción**

## FERTILIZACIÓN DE TABACO TIPO VIRGINIA CON EFLUENTE DE LA FABRICACIÓN DE LEVADURAS

Ortega, A.\*; Gómez, S.\*\*

\*INTA EEA Salta, [ortega.adriana@inta.gob.ar](mailto:ortega.adriana@inta.gob.ar). \*\*Asesor independiente

La fabricación de levaduras produce un residuo denominado vinaza de levaduras. Este residuo tiene un alto valor agronómico por su contenido de nutrientes. Produce una alta DBO cuando es vertido en cuerpos líquidos (ríos y lagos). La puesta en valor agronómico de estos residuos exige ajustar técnicas de manipuleo y aplicación. Para evaluar la respuesta a la fertilización de tabaco tipo Virginia con diferentes dosis de efluente de la fabricación de levaduras se realizó un ensayo de experimentación adaptativa en macroparcelas en la finca de un productor (25°1'55'' de latitud S y 65°28'58'' de longitud W) en El Carril, Salta. El diseño experimental fue de BTA con 3 repeticiones y 2 tratamientos: 1) Testigo fertilizado con 400 kg.ha<sup>-1</sup> de 11-17-24 (44N-68P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-96K<sub>2</sub>O kg.ha<sup>-1</sup>) como base y 150 kg.ha<sup>-1</sup> de 10-0-20 (15N-0P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-30K<sub>2</sub>O kg.ha<sup>-1</sup>) como repique; 2) Reemplazo de repique de la fertilización de uso actual por 6,7 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> de efluente de la fabricación de levaduras (10 N-1 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-76 K<sub>2</sub>O kg.ha<sup>-1</sup>). Como resultado a la aplicación del efluente se obtuvo un agrandamiento significativo de las hojas en largo (7%), en ancho (14%) y en superficie (18%) lo que provocó un aumento significativo de rendimiento con respecto a la fertilización convencional. El cuerpo de la hoja, representado por su peso específico, no alcanzó a mostrar diferencias (p>0,1) ni en fresco ni en seco pero muestra una tendencia clara en su aumento. Lo mismo ocurrió con el peso fresco por hoja individual. Sí se observan diferencias significativas (p 0,6) en peso seco de la hoja y en el rendimiento con un aumento del 34% sobre el testigo de 2260 kgha<sup>-1</sup>, atribuido a hojas significativamente más grandes y con más cuerpo. La fertilización con el efluente de la fabricación de levaduras resulta ser una práctica económicamente rentable para el productor y sustentable para el ambiente.

**Palabras claves:** tabaco, fertilización, potasio, vinaza de levadura

## FERTILIZACIÓN DE AJÍ CRIOLLO SALTEÑO CON EFLUENTE DE LA FABRICACIÓN DE LEVADURAS

Ortega, A.\*; Gómez, S.\*\*

\*INTA EEA Salta, [ortega.adriana@inta.gob.ar](mailto:ortega.adriana@inta.gob.ar). \*\*Asesor independiente

Dadas la degradación de los suelos del valle de Lerma, la producción de cultivos intensivos y los precios de los fertilizantes se hace necesaria la búsqueda de alternativas para mantener la fertilidad de los suelos. En ese marco el empleo de subproductos agroindustriales se torna una práctica económicamente rentable para el productor y sustentable para los suelos y para el ambiente.

La fabricación de levaduras produce un residuo denominado vinaza de levaduras. Este residuo tiene un alto valor agronómico por su contenido de nutrientes. Produce una alta DBO cuando es vertido en cuerpos líquidos (ríos y lagos). La puesta en valor agronómico de estos residuos exige ajustar técnicas de manipuleo y aplicación.

Se probaron varias formas de hacer la aplicación del efluente, resultando satisfactoria la realizada en línea por un tanque plástico flexible colocado en un acoplado con 5 picos de aplicación distanciados a 120 cm con sendas mangueras de bajada que se deslizan sobre la superficie para impedir salpicaduras y desplazadas lateralmente a 20 cm de la línea de plantas y con un caudal de  $200 \text{ ml.pico}^{-1}.\text{segundo}^{-1}$  que producía una penetración del efluente en el terreno de 8 a 10 cm. Este sistema se pudo usar con eficiencia, si bien su tamaño dificulta los movimientos de giro en las cabeceras de los potreros y el caudal de aplicación debe ajustarse con la velocidad del tractor a medida que se va vaciando el tanque.

Para evaluar la respuesta a la fertilización de ají criollo salteño y ajustar la técnica de fertilización a las prácticas convencionales se realizó un ensayo de experimentación adaptativa en macroparcelas con BTA, 3 repeticiones y 3 tratamientos en la finca de un productor (latitud  $24^{\circ}56'38''\text{S}$  y longitud  $65^{\circ}23'56''\text{W}$ ) en Cerrillos Salta. Los tratamientos fueron la aplicación suplementaria, en pos estrés de trasplante (10 días de plantación), de  $2,5 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$  (4 N-0,4  $\text{P}_2\text{O}_5$ -29  $\text{K}_2\text{O}$  -4,9 CaO -1,4 MgO) y  $3,5 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$  (5 N-0,5  $\text{P}_2\text{O}_5$ -40  $\text{K}_2\text{O}$  -6,9 CaO -1,9 MgO) de efluente de la fabricación de levaduras, a la fertilización de base en plantación que realiza el productor ( $400 \text{ kgha}^{-1}$  de fosfato diamónico-72 N-184  $\text{P}_2\text{O}_5$ -0  $\text{K}_2\text{O}$ -0 CaO-0 MgO  $\text{kgha}^{-1}$ ).

Se obtuvieron diferencias positivas significativas en rendimiento fresco y seco de frutos sobre el testigo ( $828 \pm 302 \text{ kg.ha}^{-1}$  de frutos secos). El tratamiento de  $2,5 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$  de efluente obtuvo los máximos, los aumentos de rendimiento (70% en  $\text{kg.planta}^{-1}$  y 91%  $\text{kg.ha}^{-1}$ ) se explican por el mayor (p 0,10) crecimiento de las plantas (peso fresco y seco de frutos, tallos y hojas) y una mayor (p 0,10) absorción de nutrientes (N, P, K, Ca y Mg). También gravita sobre el rendimiento el efecto de aumento significativo en el stand de plantas (10%) que llegan a cosecha.

Todo esto indica que la aplicación del efluente de la fabricación de levaduras es beneficiosa para la producción, el logro de plantas a cosecha y la estimulación de la absorción de nutrientes.

**Palabras claves:** ají, fertilización, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, vinaza de levadura

Se agradece a SAFArgentina la financiación del ensayo.

## EVALUACIÓN DEL EFECTO QUE CAUSAN LOS RESIDUOS OLIVÍCOLAS EN INDICADORES DE CALIDAD DE SUELO, AL SER UTILIZADOS COMO ENMIENDA ORGÁNICA EN UN OLIVAR, SAN JUAN, ARGENTINA

Paroldi H. E.<sup>1,2,5,\*</sup>; Medina E. M.<sup>1,5</sup>; Gallardo V.<sup>2</sup>; Toro M. E.<sup>1</sup>; Vazquez, F.<sup>1</sup>; Monetta, P.<sup>4</sup>.

\*[emilioprid@gmail.com](mailto:emilioprid@gmail.com)<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología. FI – UNSJ.<sup>2</sup>Dpto. de Biología. FCEFYN - UNSJ.<sup>3</sup>Dpto. de Agronomía. FI - INTA - UNSJ. <sup>4</sup>EEA San Juan – INTA. <sup>5</sup>CONICET

El alperujo, residuo de las plantas extractoras de aceite de oliva, es de difícil degradabilidad, pH ácido, elevado contenido de materia orgánica y polifenoles. En San Juan, se producen volúmenes considerables y el tratamiento de disposición final implica costos elevados. Los productores lo utilizan como enmienda de cultivos de olivo en forma empírica. La información sobre los efectos que causa el uso del alperujo como enmienda es limitada y en algunos aspectos, contradictoria. Objetivo de este estudio: evaluar el efecto de la aplicación de alperujo fresco en indicadores biológicos y fisicoquímicos de calidad de suelos de olivos. Se seleccionó un cultivar con marco de plantación intensivo y riego presurizado por goteo. El diseño experimental fue: parcelas completamente al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental fue: cuatro plantas consecutivas de una misma hilera de árboles, y dos plantas externas de borduras. Se realizaron dos testigos sin aplicación de alperujo: T0 sin remoción y TM removido, y dos tratamientos con aplicación de alperujo: TS (superficial) y TI (incorporado). Las aplicaciones de alperujo se realizaron superficialmente en 2012-2013-2014. La dosis fue de 200kg por unidad experimental. Se extendió en las cuatro plantas y un metro hacia cada lado de la línea de goteo. Se recolectaron muestras compuestas de los primeros 15cm de los distintos sitios. Los muestreos se realizaron 6 y 12 meses después de aplicada la enmienda. Las muestras utilizadas en las determinaciones moleculares fueron estratificadas de 0-7cm y 7-15cm, y tomadas a los 6 meses de aplicación de la enmienda. Se realizaron análisis moleculares de las comunidades bacterianas, determinaciones fisicoquímicas: cuantificación de nitrógeno total, fósforo (P) y potasio (K) disponibles, pH y conductividad eléctrica. Se realizaron pruebas microbiológicas: actividades enzimáticas asociadas a los distintos ciclos biogeoquímicos y recuentos de diferentes grupos microbianos cultivables. Los resultados se sometieron a análisis de medidas repetidas a partir de modelos lineales generales y mixtos (Infostat), y los perfiles moleculares se analizaron comparativamente (GelComparII) utilizando el coeficiente de correlación de Pearson y UPGMA. Los resultados mostraron que la estructura de las comunidades bacterianas de los tratamientos con alperujo, presentaron diferencias significativas (p 0,05) respecto de los testigos durante los tres años de estudio, variando los índices de similitud entre 75-95%. Por otra parte, macronutrientes como K ( $280\pm 41$ - $1197\pm 379$  ppm) y P ( $37\pm 4$  - $187\pm 58$ ppm) disponibles y la materia orgánica ( $1.6\pm 0.27$ - $4\pm 0.34$  %) presentaron un incremento significativo (p 0,05) en el tiempo después de la primera aplicación, en los tratamientos con alperujo respecto del testigo. El recuento de bacterias cultivables no varió significativamente (p 0,05) durante los dos años de estudio. Los mayores valores de recuentos microbianos (Log-UFC) se encontraron en suelos tratados: levaduras ( $1.37\pm 0.54$  - $3.3\pm 0.4$ ); y hongos filamentosos ( $2.46\pm 0.51$ - $5.58\pm 0.58$ ) presentaron diferencias significativas (p 0,05). Las actividades enzimáticas incrementaron significativamente (p 0,05) en los suelos tratados con alperujo: -glucosidasas ( $0.44\pm 0.08$ - $1.44\pm 0.36$ mM p-Nitrofenol/g), fosfatasas ácidas ( $0.66\pm 0.05$ - $1.6\pm 0.2$ mM p-Nitrofenol/g) y xilanasas ( $4.49\pm 2.23$ - $12\pm 3$ µg xilosa/g). El agregado de esta enmienda ejerce cambios moderados en la estructura de las comunidades bacterianas totales. Los parámetros fisicoquímicos, bioquímicos y biológicos aumentaron, indicando efectos positivos sobre la calidad de los suelos.

**Palabras claves:** Alperujo, comunidades bacterianas, microbiología del suelo

## **DESTINO DE LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS DESPUÉS DE SU UTILIZACIÓN: LA SITUACIÓN EN TUCUMÁN**

Pérez Pidutti, J. M.

Filiación institucional: Alumno del último año de la carrera de Abogacía en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Tucumán

Email: [juanmartinperez\\_11@hotmail.com](mailto:juanmartinperez_11@hotmail.com)

El presente trabajo se inserta bajo la órbita del proyecto de investigación CIUNT titulado “Gestión descentralizada de competencias ambientales para la garantía de los derechos fundamentales: a 20 años de la reforma de la Constitución Nacional” (código n° 26/L565) a cargo del Dr. Raúl Díaz Ricci.

Pretendemos dar continuidad a una línea de investigación referida al manejo de plaguicidas en la provincia de Tucumán, la cual se centró originariamente en el transporte, mantenimiento y uso de los mismos, extendiéndose ahora hacia la etapa posterior a todo ello: el destino de los envases que los contuvieron.

Las actividades agrícolas principales de Tucumán fueron históricamente el limón y la caña de azúcar, cobrando mayor importancia en los últimos años el cultivo del arándano y la soja. Estas actividades demandan una considerable dosis de uso de productos agroquímicos, los que son transportados y aplicados a través de envases especialmente diseñados para ello. Una vez ya utilizados, ¿qué se hace con ellos? ¿Dónde van a parar dichos envases? ¿Quién controla que se cumpla con los recaudos preventivos necesarios? ¿Existe un protocolo destinado a garantizar la no contaminación del ambiente y la salud de la población más vulnerable a ellos

La investigación en cuestión intenta dar respuesta a las preguntas realizadas en el párrafo anterior, identificando las normas aplicables a la problemática, o descubriendo un vacío legal, según fuese el caso. Una vez conocido el marco regulatorio (o la ausencia de él), se busca comparar ello con la realidad y descubrir cuál es el real destino de los envases que alguna vez contuvieron plaguicidas, en la provincia de Tucumán.

Realizamos un análisis pormenorizado de legislación en torno al manejo de agroquímicos y envases peligrosos en general, para luego adentrarnos a un estudio de campo a través de entrevistas a empresarios y empleados agrícolas que tratan con estos envases a diario, a la vez que a funcionarios públicos encargados del cuidado del medio ambiente y la salud de la población en zonas rurales.

El uso creciente de agroquímicos en la actividad agrícola produjo, en los últimos años, un aumento considerable en la cantidad de envases vacíos generados. No está en duda la necesidad y beneficios de estos productos para el sector, pero es notable la subestimación generalizada de los riesgos que un mal manejo de estos envases conlleva para la salud humana, animal y para el medioambiente como bien en sí mismo. Estos riesgos podrían llegar a anularse a través de una gestión eficaz en el tratamiento del material en desuso, lo cual, lamentablemente, no ocurre.

A pesar de que Tucumán posee una ley específica en la materia (ley prov. 6291/91), es bastante común que estos envases sean enterrados, quemados, reutilizados, e incluso dejados abandonados en el campo, lo cual demuestra el poco acatamiento que la normativa posee, ya sea por falta de información, desidia o ausencia de conciencia ambiental.

**Palabras Clave: Envases, Plaguicidas, Riesgo, Normativa**

## EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL USO DE AFLUENTE DE TAMBO EN LA PRODUCCIÓN DE TRIGO

Picco, J. M.<sup>1\*</sup>; Sosa, N.<sup>2</sup>; Orcellet, J. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Profesionales del Área de Investigación en Producción Vegetal. INTA EEA Rafaela

<sup>2</sup> Profesional de INTA EEA Manfredi

\* Autor de contacto: picco.juan@inta.gob.ar

Desde hace 10 años, la lechería en la Argentina está atravesando una de las mayores crisis de la historia, con una baja de 9,6 % en la producción, producto de una reducción del número de establecimientos y menor stock ganadero en aquellos que permanecen en producción. Esta situación del sector obliga a los productores lecheros a optimizar al máximo el uso de los recursos invertidos y por ende ser lo más eficiente posibles en la producción de leche.

La aplicación de residuos orgánicos al suelo constituye uno de los mejores ejemplos de reciclaje de nutrientes dentro del establecimiento. Sin embargo, el desconocimiento de la composición de los mismos, la eficiencia del uso de los nutrientes y el posible efecto residual entre otros factores, dificulta una adecuada aplicación.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del uso de efluente de tambo en la producción de trigo en el centro de Santa Fe.

En la campaña agrícola 2015 se realizó un ensayo en la EEA Rafaela del INTA, sobre un suelo Argiudol típico serie Rafaela. La variedad de trigo utilizada fue Baguette 601 de Nidera y la densidad utilizada fue de 120 kg ha<sup>-1</sup> con un espaciamiento entre surcos de 21 cm, cultivo antecesor soja.

El diseño experimental utilizado fue un diseño completo aleatorizado, con tres repeticiones. Se evaluaron tres tratamientos: T0, testigo, sin aplicación de efluentes; T30, una dosis de 30.000 litros ha<sup>-1</sup> de efluente de tambo y T60, 60.000 L ha<sup>-1</sup> de efluente de tambo.

La aplicación del efluente se realizó al día siguiente de la siembra de trigo. La misma aportó 6,3 y 12,6 kg de N ha<sup>-1</sup>; 1,8 y 3,6 kg de P ha<sup>-1</sup>; 12,8 y 25,6 kg de K ha<sup>-1</sup>; para T30 y T60 respectivamente.

Los resultados obtenidos demuestran diferencias entre los tratamientos que no son significativas. De todas maneras, hay que destacar la optimización de los recursos dentro del sistema que implica el uso de efluentes como fertilizantes, donde nutrientes que se pierden como desecho pueden ser aprovechados por los cultivos.

**Palabras claves: efluentes, trigo, reciclado de nutrientes**

## CAMBIO EN EL CONTENIDO DE SALES DE UN SUELO CON APLICACIÓN DE VINAZAS

Portocarrero, R.<sup>1</sup>; Correa, M.<sup>1</sup>; Vallejo, J.<sup>1</sup>; Quinteros, M.<sup>1</sup>; Gallac, M.<sup>1</sup>; Ullivarri, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, [portocarrero.rocio@inta.gob.ar](mailto:portocarrero.rocio@inta.gob.ar)

La producción de bioetanol de caña de azúcar tiene un gran desafío que es la sustentabilidad ambiental, dado que por cada litro de alcohol se generan 10-13 litros del efluente vinaza. Una de las principales limitantes de este efluente, es el alto contenido de sales de potasio ( $67-306 \text{ K}^+ \text{ meq l}^{-1}$ ) y calcio ( $19-90 \text{ Ca}^{++} \text{ meq l}^{-1}$ ), además de pH ácido y elevada DQO. Como alternativa de uso, la Secretaría de Medio Ambiente de Tucumán recomienda la aplicación de vinaza en suelos cultivados con caña de azúcar, en un volumen máximo de  $150 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$  sobre un mismo lote, siempre que la salinidad del suelo no sea superior a  $2.5 \text{ dS m}^{-1}$ . El presente trabajo tiene como objetivo, evaluar el efecto en la salinidad de la aplicación de vinazas no tratadas y biodigeridas, en un suelo de la llanura deprimida no salina tucumana.

La aplicación de vinazas se realizó durante macollaje, para las campañas 2013-14 (caña planta) y 2014-15 (soca 1). Se probaron 6 tratamientos, con cuatro repeticiones en bloques completos al azar: T1)  $0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  de vinaza; T2)  $0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  de vinaza +fertilización nitrogenada ( $90 \text{ kgN/ha}$ , manejo convencional); T3)  $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  vinaza biodigerida; T4)  $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  vinaza biodigerida; T5)  $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  vinaza no tratada; T6)  $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  vinaza no tratada. Cada parcela es de 6 surcos por 10 m de largo. En Marzo 2014 y Abril 2015 (maduración del cañaveral), se realizaron los muestreos de suelo hasta los 90 cm de profundidad, en espesores de 30 cm. Se evaluaron: pH, conductividad eléctrica (CE), aniones y cationes mayoritarios solubles y potasio intercambiable ( $\text{K}_{\text{int}}$ ). Los datos se analizaron mediante análisis de regresión lineal múltiple, ANAVA para contraste de tratamientos, y test DGC para diferencia de medias ( $p < 0.05$ ).

Luego de la primera aplicación, no se observan diferencias en el pH entre tratamientos en ninguna de las profundidades. En el segundo año del ensayo, el pH es menor en T1-T2-T6 que en T3-T4-T5 en las profundidades 0-30 y 60-90 cm. En el primer año, la CE no presentó diferencias entre tratamientos en los 0-30 cm. En los 0-60 cm se presentó que T1-T5 ( $\text{CE}_{\text{prom}} = 0,17-0,21 \text{ dS m}^{-1}$ ) < T2-T3-T4-T6 ( $\text{CE}_{\text{prom}} = 0,25-0,30 \text{ dS m}^{-1}$ ). En el segundo año del ensayo, en los 0-30 cm, la CE es mayor en el T6 ( $\text{CE}_{\text{prom}} = 0,48 \text{ dS m}^{-1}$ ) que en los otros tratamientos ( $\text{CE}_{\text{prom}} = 0,3-0,4 \text{ dS m}^{-1}$ ). En la profundidad de 30-60 cm el T6 tiene una  $\text{CE}_{\text{prom}} = 0,29 \text{ dS m}^{-1}$  y el resto de las tratamientos  $\text{CE}_{\text{prom}} = 0,19-0,22 \text{ dS m}^{-1}$ . Considerando ambas fechas de muestreo, en la profundidad 0-30 cm, la variación de CE se ajusta en un 87% a la ecuación:  $\text{CE} = 0,10 + 0,09 \text{ Ca}^{++} + 0,02 \text{ Mg}^{++} + 0,07 \text{ K}^+$ . En la profundidad de 0-60 cm, el 71% de la variación de la CE se explica de acuerdo a:  $\text{CE} = 0,10 + 0,37 \text{ K}^+ + 0,10 \text{ Na}^+ + 0,03 \text{ Ca}^{++}$ . El  $\text{K}_{\text{int}}$  no presenta diferencias significativas, durante el primer año del ensayo, y en el segundo año T3-T4 tienen mayor concentración que T1-T2-T5-T6. Luego de dos años consecutivos de aplicación de vinazas, se observan cambios en la salinidad del suelo, aunque sin restricciones para el suelo y el cultivo.

**Palabras claves:** bioetanol, caña de azúcar, llanura deprimida no salina tucumana.

## CARACTERÍSTICAS, USOS Y POTENCIALES APLICACIONES DE RESIDUOS DE SEPARACIÓN Y LIMPIEZA DEL COMINO DE CATAMARCA

Quiroga, V.<sup>1</sup>; Agüero, Á.<sup>1</sup>; Perea, E.<sup>1</sup>; Montivero, L.<sup>1</sup>; Leiva, A.<sup>1</sup>; Montivero, L.<sup>1</sup>; Pizolitto, R.<sup>2</sup>; Zygadlo, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales- UNCa. Avenida Belgrano N° 300. Catamarca. Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales- UNC. CONICET. Córdoba. Argentina.  
[vquirogadb@gmail.com](mailto:vquirogadb@gmail.com)

El comino es una planta Apiaceae que se cultiva en regiones de clima templado a cálido, muy difundida en el Nordeste de África, en países de la cuenca mediterránea, en India, Israel e Irán. En Argentina, se produce en La Rioja, Catamarca y Salta. En Catamarca, tradicionalmente, se produce en Santa María, Belén, Pomán, Tinogasta y Andalgalá. En Valle Viejo se cultiva principalmente en parcelas del INTA y desde el 2011, en Capayán. El valor del comino radica fundamentalmente en el aceite esencial (AE) contenido en los frutos maduros y secos. Durante la cosecha, el productor separa la paja del fruto, generando un primer residuo. El fruto es limpiado, manual o mecánicamente para separarlo de la pajilla y el polvillo, generándose uno más tipos de residuos, cuya composición y características dependen de la exhaustividad de la limpieza. Estudios preliminares señalan que estos residuos se comercializan, parcialmente, a muy bajo costo para la molienda industrial y contienen apreciable cantidad de AE. Los AEs representan una fuente potencialmente importante de compuestos farmacológicamente activos y como agroquímicos, en especial como insecticidas. Esto nos hace valorar a los residuos como potenciales fuentes de AEs que podrían emplearse, según su composición química, para el control de plagas y enfermedades de una manera económica y amigable con el ambiente.

El objetivo del trabajo fue describir los procesos de separación y limpieza del comino, los usos que se dan actualmente a los residuos y las características físicas y químicas de los mismos para evaluar posibles aplicaciones en las agroindustrias.

Se trabajó con pajas y pajillas de comino de Valle Viejo, Belén, Pomán y Capayán. Durante la toma de muestras de residuos se entrevistó a los productores. Los AEs se extrajeron por hidrodestilación durante 5 horas con 0.05g/ml de densidad de carga y 0.75 de relación de carga del balón. La composición química de los AEs se determinó por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas y los índices de refracción por refractometría.

En Los Chañaritos, Capayán, la limpieza del comino se hace mecánicamente empleando zaranda vibratoria y túnel de viento, mientras que en las otras localidades, es mayormente manual. Se venden a los acopiadores o se vuelcan al terreno. Las pajas de comino contienen entre 0,069 ml% a 0,15 ml% de AE, las pajillas obtenidas de limpiezas manuales, entre 0,99ml% a 3,1 ml%. Los residuos recogidos de la zaranda vibratoria contienen entre 1,20 y 1,35ml% de AE y los del túnel de viento, desde 3,75 ml% hasta menos de 0,5ml%. Los aceites, al inicio de la destilación son casi incoloros, tornándose de color amarillo ámbar claro al final de la destilación. En general, los índices de refracción a 20°C están comprendidos entre 1,4929 y 1,5067. La composición química de los AEs de la paja muestra al cuminal como compuesto mayoritario, quedando sesquiterpenos mayoritarios sin identificar.

Los residuos de la limpieza del comino contienen cantidades apreciables de AE y su extracción podría constituir una alternativa económica para el sector cominero.

**Palabras clave:** *Cuminumcuminum* – paja de comino – pajilla - túnel de viento – aceite esencial - alternativa económica

## **TOXICIDAD EJERCIDA POR SOLUCIONES DE DESECHO DOMÉSTICO SOBRE LA GERMINACIÓN Y EMERGENCIA DE PROSOPIS**

Resino, S.; Elena, Rina; Killian, S.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias - UNCa

[martinezkillian@yahoo.com.ar](mailto:martinezkillian@yahoo.com.ar)

El algarrobo es una planta en la que se ha demostrado gran tolerancia a algunos factores adversos, como puede ser el déficit hídrico y la salinidad. También se puede suponer que presenta tolerancia a algunas otras sustancias tóxicas, como ser metales pesados (cadmio, plomo) o sustancias de uso cotidiano en las viviendas de los productores.

En la actualidad se ha revalorizado la forestación y reforestación utilizando especies del género *Prosopis*. Esto es debido a la deforestación indiscriminada que se ha llevado a cabo en los últimos años y también al efecto que ésta deforestación ejerce sobre el cambio climático.

Además la mencionada especie presenta ventajas en cuanto a fijación de nitrógeno, utilización maderable y forrajera.

Este trabajo se realiza con el objetivo de evaluar el efecto de esas sustancias sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de *Prosopis chilensis* MollStuntz

Se utilizaron semillas de algarrobo (*Prosopis chilensis* MollStuntz) pertenecientes al Banco de Semillas de la Cátedra de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias (1992).

Se realizó una solución de jabón (Marca Ala sin perfume), la concentración de la solución fue de 6,3464gr en 50 ml de agua

Los tratamientos fueron:

**C-** Control en agua destilada;

**T1-** solución madre de jabón al 50%

**T2-** solución de jabón al 100%

Las semillas fueron escarificadas con lija, para romper eventuales estados de dormición debido a dureza tegumentaria. Se incubó en cajas de Petri y a temperatura constante de 30°C en oscuridad. Se realizaron dos lavados. Se cuantificó el porcentaje de germinación de semillas a los 9 días. Luego de 24 hs. fueron sacadas y colocadas en caja de petri con papel de filtro con agua y en estufa a temperatura constante de 30°C en oscuridad.

A las 24 horas o se registró germinación en las semillas sometidas en las soluciones jabonosas, solamente hubo germinación en las semillas control, que llegó a un 95%. Pasadas 24 horas de tratamiento las semillas fueron lavadas y colocadas a germinar en agua destilada. A los 9 días los resultados fueron los siguientes: en C la germinación fue de 100%, en T1 germinó un 25% y en T2 un 40%. A los 9 días los porcentajes de emergencia fueron: en C fue de 95%, en T1 un 80% y en T2 un 25%.

Se pudo determinar efecto negativo de las soluciones sobre la germinación y la emergencia. Sin embargo, el efecto negativo sobre la germinación fue mayor en la solución diluida. Mientras que en la emergencia se notó gran disminución en el porcentaje de la plántulas obtenidas con el tratamiento 2. Esto indica efecto diferencial sobre la germinación y la emergencia de las soluciones utilizadas.

**Palabras clave: toxicidad – germinación – emergencia-Prosopis**

## FERMENTACIÓN LÍQUIDA PARA LA DEFENOLIZACIÓN DE EXTRACTO DE ALPERUJO UTILIZANDO HONGOS FILAMENTOSOS

Rodríguez, L.A.; Andreolli, L.; Vallejo, M.D.

Instituto de Biotecnología (IBT), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan. Correo electrónico: [laurirodriguez@gmail.com](mailto:laurirodriguez@gmail.com)

Del proceso de extracción de aceite de oliva en sistemas de centrifugación de dos fases se obtienen grandes cantidades de un subproducto semisólido denominado “Alperujo” (AL). La fracción acuosa del AL es de color marrón negruzco y contiene compuestos orgánicos, entre los que se encuentran compuestos fenólicos (PP), que han sido reportados como responsables de la fito-toxicidad y actividad anti microbiana del AL, y también de su color.

Las posibilidades de valorización del AL son numerosas, como por ejemplo para producción de enzimas, antioxidantes; alimentos para animales; setas; biocombustibles, etc. El IBT investiga en la actualidad, la producción de biogás a partir de AL. La defenolización del AL para estos fines sería muy importante, puesto que los PP son tóxicos para las bacterias metanogénicas.

El objetivo de este trabajo es diseñar una fermentación líquida de extracto de alperujo utilizando hongos filamentosos para disminuir el contenido fenólico y remover el color.

Como los PP se encuentran presentes en la fracción acuosa del AL, fue necesario realizar primero una extracción sólido-líquido con agua. Luego de prensar y filtrar el líquido resultante se corrigió a pH=4.5. La fermentación líquida (FL) se llevó a cabo en Erlenmeyers con 25 ml extracto de AL como medio de cultivo. Se inoculó con  $10^8$  conidios/ml del hongo *Aspergillus LR* (Cepario IBT-SJ). Se incubó a 28°C, en agitador orbital, a 130 rpm, durante 30 días. Diariamente se tomaron muestras para determinaciones analíticas y de contenido de biomasa.

El hongo creció hasta 2,32 mg/ml a los 6 días y luego se mantuvo entre 2,5 y 3,0 mg/ml hasta los 30 días. Su cinética es de tipo sigmoide, característica del crecimiento fúngico con limitaciones. El contenido fenólico disminuyó 30% los primeros 6 días, y 50% adicional a los 30 días. La remoción del color fue acorde con la desaparición de PP.

Las principales conclusiones del trabajo son: es posible el crecimiento de *Aspergillus LR* en extractos de AL altamente concentrados en PP; es posible defenolizar alperujo mediante FL; los resultados son alentadores si se tiene en cuenta que los resultados de biomasa obtenidos son iguales a los reportados en trabajos similares donde el extracto de alperujo se utilizó diluido y en medios de cultivos enriquecidos con nutrientes específicos. Nuevos ensayos tendientes a mejorar el crecimiento microbiano y acelerar la desaparición de compuestos fenólicos, están siendo diseñados para dar continuidad al presente trabajo. También se contempla el análisis de actividades enzimáticas (del tipo peroxidasas) para estudiar su relación en el proceso de degradación de PP y remoción del color.

**Palabras clave:** Alperujo, Compuesto fenólicos, fermentación líquida, hongos filamentosos

## CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO MEDIANTE PROCESOS TÉRMICOS.

Saffe, A.\*; Fernandez, A.\*; Castro, M.\*; Mazza, G.\*\*; Rodriguez, R.\*

\*Instituto de Ingeniería Química-FI-UNSJ-CONICET.

\*\*Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas -PROBIEN-Comahue-CONICET.

[male\\_saffe@unsj.edu.ar](mailto:male_saffe@unsj.edu.ar)

Dentro de las fuentes de energía renovables se puede mencionar la biomasa residual.

Las tecnologías más desarrolladas para la obtención de energía o combustibles son: pirólisis, gasificación y combustión. Sus rendimientos dependen del tipo de biomasa, por lo cual es imprescindible realizar una caracterización físico-química. Además, para comprender la conversión térmica de estos residuos lignocelulósicos, resulta esencial la determinación de análisis inmediato y elemental, al igual que los constituyentes orgánicos bases de la biomasa; celulosa, hemicelulosa y lignina.

El presente trabajo tiene por objetivo determinar si el análisis termogravimétrico se puede utilizar como una herramienta eficaz para estimar los parámetros analíticos habituales requeridos para una caracterización de combustible sólido: análisis elemental, análisis inmediato y la relación hemicelulosa/celulosa/lignina, parámetros de mayor importancia ya que afectan a la cinética de degradación durante los procesos térmicos.

Se realizó el análisis termogravimétrico en un analizador térmico DTG-60/DTA-TG.SHIMADZU, desde los 30°C hasta los 900°C en atmósfera inerte y luego a 800°C usando aire. Después de que el peso se mantuvo constante, el sistema se cerró. Se utilizaron 12 mg para cada residuo (orujo, escobajo, aserrín y carozos de durazno). El análisis inmediato se obtuvo a partir de las curvas de TGA y DTG. El análisis elemental fue calculado por las correlaciones empíricas propuestas por Parikh J., Channiwala S. y Ghosal G. (2005). El contenido lignocelulósico fue determinado por integración de las curvas de DTG deconvolucionadas. Las mismas se deconvolucionaron usando Origin 8.6 y se integraron por Mathcad 1.5.

También se realizó el análisis inmediato, elemental y se determinó el contenido lignocelulósico usando las técnicas analíticas estándares (ASTM D3173-87, ASTM D3172-89 (02), ASTM D1106-56, ASTM D1103-60)

El contenido de humedad varió entre 1.3wt% (aserrín) y 8.38wt% (orujo), estos valores indican que dichos residuos no deben ser pretratados para llevar a cabo el proceso de gasificación. Los residuos analizados presentan bajos contenidos de cenizas siendo el mayor de 10.6wt% (escobajo). Este aspecto tendrá un importante impacto en la cantidad de cenizas volantes y de fondo que se obtendrán del proceso. El alto contenido de celulosa presente en el aserrín (42.96%) y en los carozos de durazno (31.485%) sugieren que estos residuos sean aprovechados mediante el proceso de gasificación o combustión, mientras que los orujos y escobajos al tener mayor cantidad de lignina deberían tratarse pirolíticamente.

Los resultados obtenidos por TGA son similares a los resultados obtenidos utilizando las técnicas normalizadas (ASTM). Debido a que el error promedio es de 3.8% se puede concluir que esta metodología permite la determinación aproximada de los principales parámetros necesarios para la operación industrial en muy corto tiempo.

**Palabras claves: rápida caracterización, termogravimetría, residuos-agroindustriales, energía renovable**

## **RESIDUOS AGROPECUARIOS CIRCULANDO POR EL NOA.**

Silveti, M.V..

Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Tucumán. Mail de contacto: [vickysilveti@hotmail.com](mailto:vickysilveti@hotmail.com)

Introducción: La actividad humana constantemente genera residuos, siendo el sector agropecuario uno de los que produce mayores cantidades. Es necesario analizar el marco jurídico aplicable al transporte de dichos residuos, ya que su traslado puede ser riesgoso para el medio ambiente en caso de no llevarse adelante adecuadamente. En este contexto surgen los siguientes interrogantes: ¿Qué normas regulan el transporte de residuos agropecuarios en las provincias del NOA? ¿Son las mismas lo suficientemente protectoras de las condiciones ambientales?

Objetivos: 1) individualizar el marco regulatorio del transporte de residuos agropecuarios en las provincias del NOA; 2) determinar la naturaleza de dichas normas: ¿son nacionales o provinciales? ¿Son leyes de presupuestos mínimos o complementarias?; 3) valorar dicha regulación a la luz de la garantía a la protección del ambiente consagrada en el artículo 41 de la Constitución Nacional; 4) establecer el grado de cumplimiento de las mismas por parte de los generadores de residuos agropecuarios; 5) determinar el riesgo para las condiciones ambientales ocasionado por dicho transporte; 6) identificar antecedentes jurisprudenciales aplicables.

Metodología: para alcanzar los objetivos propuestos desarrollé: a) una investigación exploratoria para identificar las normas que resultan aplicables al transporte de residuos agropecuarios en el NOA; b) un profundo análisis descriptivo y comparativo de las mismas; c) una investigación exploratoria de jurisprudencia aplicable tanto de tribunales nacionales como provinciales.

Resultados y conclusiones: A nivel nacional rige la ley 25.612 de gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio. Fue sancionada en Julio de 2002, y es una ley de presupuestos mínimos, es decir que sus disposiciones brindan una protección uniforme en todo el territorio del país, estando facultadas las provincias a dictar normas complementarias, que otorguen una mayor protección ambiental. Sus disposiciones son lo suficientemente protectoras de las condiciones ambientales, al regular en detalle los requisitos que deben cumplir los transportistas, así como sus vehículos, y el régimen de responsabilidad aplicable. También prevé que cuando el transporte deba realizarse por más de una provincia debe existir un convenio previo entre las jurisdicciones intervinientes. Sobre este punto hasta la fecha no ha sido posible acceder a ninguno de dichos convenios, por lo que se puede concluir que o los mismos no son celebrados, o no son lo suficientemente públicos como para permitir que cualquier ciudadano pueda conocer su contenido.

**Palabras claves: presupuestos mínimos, protección ambiental, transporte, residuos agropecuarios**

Proyecto “Gestión de competencias ambientales para la garantía de los derechos fundamentales: a 20 años de la Reforma de la Constitución Nacional”.

## AISLAMIENTO DE CEPAS BACTERIANAS AUTÓCTONAS PRODUCTORAS DE POLIHIDROXIALCANOATOS EN RESIDUOS OLIVÍCOLAS.

Soloaga<sup>1</sup>, M. A., Rosso<sup>1</sup>, M.C., Spano Cruz<sup>1</sup>, M.A., Galleguillo<sup>1</sup> V., Zaracho<sup>1</sup>, L.A., Cortes Molina<sup>1</sup>, V., Córdoba<sup>1</sup>, P.A., Rojas<sup>2</sup>, N.L., Ghiringhelli<sup>2</sup> P.D.

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología. Departamento de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de La Rioja. Mail: [soloagaa@gmail.com](mailto:soloagaa@gmail.com)

<sup>2</sup>LIGBCM (Laboratorio de Ingeniería Genética y Biología Celular y Molecular) Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes.

Los polihidroxicanoatos (PHAs) son homopolímeros o copolímeros de hidroxialcanoatos producidos por varias especies de microorganismos eucariotas y procariotas. El sistema genético asociado a su producción, codifica para diversas proteínas formadoras de inclusiones citoplasmáticas, siendo necesaria la enzima polihidroxicanoato sintasa codificada por el gen *phaC*. Estos biopolímeros presentan propiedades físicas similares a los plásticos derivados del petróleo siendo termoestables y biodegradables, lo que supone una ventaja ecológica frente a los plásticos tradicionales. La producción *in vitro* de PHAs depende de la fuente de carbono empleada en el cultivo, constituyendo un factor importante en el costo de su producción.

La industria olivícola genera gran cantidad de residuos líquidos, sólidos y semisólidos en sus procesos de transformación, aptos para ser utilizados como fuente de carbono de bajo costo para la biosíntesis de PHAs. En este sentido la caracterización de la microbiota autóctona productora de PHAs, aparece como solución para su biorremediación.

En esta etapa del proyecto se determinó la presencia intracitoplásmica de polihidroxicanoatos (PHAs) en cepas bacterianas autóctonas aisladas de muestras provenientes de residuos olivícolas.

Se analizaron muestras de alperujo y alpechín originados durante el proceso de extracción del aceite de oliva por centrifugación o sistema continuo de dos fases, provenientes de la fábrica de aceite perteneciente a la Plaza Solar de la Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR). Las mismas fueron recolectadas en frascos estériles de 250 mL, conservadas a 4°C y analizadas en el Laboratorio de Microbiología de la UNLaR, dentro de las 24 hs de su recolección. El aislamiento y detección de cepas productoras de PHAs se realizó a partir de diluciones seriadas, con posterior inoculación por dispersión con ansa de vidrio en Medio Mínimo de Sales Minerales, pH 7.0, adicionado con glucosa y Rojo Nilo para diferenciar las colonias productoras de PHAs por fluorescencia, a una longitud de onda de 340 nm. Los cultivos se incubaron en aerobiosis a 37°C por 72 hs. Las cepas con fluorescencia positiva, se transfirieron a medio Agar Nutritivo y se evaluó la presencia intracelular de gránulos de PHAs por microscopía óptica de campo claro y epifluorescencia mediante tinciones lipofílicas, *a priori* con Sudan Black y posteriormente con Azul Nilo. Por último se realizó la extracción de ADN y se evaluó su integridad mediante electroforesis en gel de agarosa. El ADN obtenido se conservó en agua destilada estéril a -20°C para determinar la presencia del gen *phaC* y la identificación taxonómica de las cepas aisladas.

Se aislaron colonias blancas que presentaron bordes irregulares y producción de pigmentos marrones. Microscópicamente se observaron bacilos cortos Gram negativos, en extendidos provenientes de todas las muestras. La caracterización bioquímica de las cepas determinó la producción de enzimas citocromo c-oxidasa y catalasa. Se detectó la presencia de PHA mediante la reacción positiva a las tinciones lipofílicas utilizadas.

En esta etapa de la investigación se pudo demostrar la presencia intracitoplásmica de PHA en cepas aisladas de los residuos olivícolas examinados. Serán necesarios análisis posteriores para caracterizar taxonómicamente estas cepas, determinar molecularmente la presencia del gen *phaC* y cuantificar su producción.

**Palabras claves: Polihidroxicanoatos (PHAs). Biopolímeros. Residuos olivícolas**

## EVALUACIÓN DE GUANO DE GALLINAS PONEDORAS EN CULTIVO DE MAÍZ

Sosa, N. <sup>1</sup>; Mathier, D. <sup>1</sup>; Bragachini, M. <sup>1</sup>; Velez, J. P. <sup>1</sup>; Villarroel, D. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>INTA EEA Manfredi; [sosa.nicolas@inta.gob.ar](mailto:sosa.nicolas@inta.gob.ar)

La producción avícola en Argentina experimentó un sostenido crecimiento en los últimos años. Este incremento, conduce a un aumento en la concentración de guano en las granjas, el cual debe ser gestionado correctamente. A su vez, los suelos de la región pampeana Argentina han perdido entre el 30 y el 50 % del contenido inicial de materia orgánica (MO), producto de la gran historia agrícola de los mismos. Frente a dicho panorama, el reciclado de nutrientes por medio del uso de subproductos orgánicos de origen animal, podría contribuir en gran medida a mitigar la falta de reposición de nutrientes. Los objetivos del ensayo fueron evaluar diferentes dosis de guano de gallinas ponedoras sobre la producción del cultivo de maíz y evaluar el efecto del guano de ponedora sobre las propiedades químicas del suelo. El mismo se implantó en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Manfredi (Córdoba), sobre un suelo Haplustol típico, serie Oncativo, durante la campaña agrícola 2014/2015. El tratamiento a evaluar fue la dosis de guano de gallinas ponedoras a aplicar (0, 5.000, 10.000 y 15.000 kg ha<sup>-1</sup>). La distribución del estiércol se realizó 27 días previos a la siembra de maíz. Con la finalidad de conocer su composición, se tomaron muestras del mismo y se enviaron a laboratorio para su análisis. La fecha de siembra de maíz fue el 23 de diciembre. Previo a la aplicación de guano y posterior a la cosecha se tomaron muestras de suelo para evaluar cambios en las propiedades químicas del mismo. En el estado fenológico V6 se tomaron fotografías aéreas del ensayo mediante un avión no tripulado (UAV) Gatewing X100 (Trimble Navigation Limited, Sunnyvale, CA, US.). Se observaron diferencias significativas de rendimiento entre la parcela testigo y la parcela con aplicación de 10.000 kg ha<sup>-1</sup> de guano. Se obtuvo un incremento de rendimiento hasta los 10.000 kg ha<sup>-1</sup>, por encima de este valor el rendimiento se estabilizó. El rendimiento medio del ensayo fue de 12.788 kg ha<sup>-1</sup>. En el análisis de correlación, hay una alta relación entre la variable tratamiento con NDVI ( $R^2=0,7$ ) y la variable tratamiento con rendimiento ( $R^2=0,62$ ). Es decir, hay una respuesta de rendimiento a los tratamientos respaldado por el NDVI. El incremento observado en los parámetros químicos MO y Nitrógeno total fue importante en el período de tiempo transcurrido entre la aplicación de guano de ponedora y el muestreo de suelo (6 meses). Fue muy importante el incremento del fósforo (superior a 10 ppm en todos los tratamientos respecto al testigo). Se concluye que la utilización de guano de gallinas ponedoras debe ser tomada como una estrategia de fertilización a largo plazo donde se preserva el medio ambiente y se conserva la fertilidad del suelo. Es una alternativa viable para reutilizarlo dentro del sistema y evitar una fuente de contaminación, solucionando así el destino final del mismo. La producción de maíz con la utilización estratégica de guano es una buena opción para mejorar la eficiencia del reciclado de nutrientes y producir en una forma más sustentable.

**Palabras claves:** Residuos pecuarios, guano de ponedoras, Fertilizante orgánico

## EFECTO DE LA APLICACIÓN DE VINAZA CRUDA EN PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL SUELO

Sotomayor, C.; Morandini, M.; Sanzano, G.A. y Rojas Quinteros, H.  
Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)  
[csotomayor@eeaoc.org.ar](mailto:csotomayor@eeaoc.org.ar)

### Introducción

La vinaza es un residuo líquido proveniente de la producción de bioetanol, a partir de melaza de caña de azúcar, de alto poder contaminante que si es volcado a los cursos de agua consume el oxígeno disuelto y provoca elevada mortandad de la flora y fauna acuática. Por cada litro de alcohol producido, a partir de melaza, se generan en promedio 13 litros de vinaza, la cual presenta pH bajo, elevada demanda biológica de oxígeno y alta concentración de sales solubles donde predominan las de potasio.

En Tucumán se aplica este efluente en suelos, cañeros y no productivos, siguiendo las normas regidas por los protocolos de aplicación desarrollados por la EEAOC. Con el objetivo de fue evaluar el efecto de la aplicación de distintas dosis de vinaza cruda en propiedades físico químicas de un suelo de cañero se llevó a cabo una experiencia en columnas de suelo.

### Materiales y métodos

Se trabajó con columnas de suelo inalteradas, de 60 cm de longitud, provenientes del Departamento Leales, Localidad Los Zelaya, en un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos y tres repeticiones de cada uno (T: sin vinaza, V10: equivalente a 10 m<sup>3</sup>/ha de vinaza, V50: equivalente a 50 m<sup>3</sup>/ha de vinaza, V100: equivalente a 100 m<sup>3</sup>/ha de vinaza y V150: equivalente a 150 m<sup>3</sup>/ha de vinaza). Se realizaron tres aplicaciones procurando simular el efecto de tres años de uso del efluente en el suelo. Una vez finalizada la experiencia se analizaron las siguientes propiedades cada 10 cm de profundidad: pH, salinidad, materia orgánica, potasio intercambiable, densidad aparente y conductividad hidráulica.

### Resultados

pH: hubo incrementos significativos con el aumento de las dosis de vinaza, desde neutro a moderadamente alcalino en los primeros 30 cm de profundidad y de ligeramente alcalino a moderadamente alcalino en las restantes.

Salinidad: hubo incrementos de la concentración de sales a medida con el aumento de las dosis de vinaza aplicada, siendo significativos en los primeros 30 cm.

Materia orgánica: parámetro analizado solo en los primeros 30 cm. No se evidenciaron incrementos significativos.

K+ intercambiable: hubo incrementos significativos a medida que aumenta la dosis de vinaza aplicada, en todas las profundidades.

Densidad aparente y conductividad hidráulica: no presentaron variaciones.

### Conclusiones

La simulación de tres años de aplicación de vinaza cruda, no provocó variaciones en las propiedades físicas.

El aumento en la concentración de sales solubles no llegó a valores que puedan considerarse de riesgo de salinización del suelo, debido probablemente al lixiviado de las mismas hacia capas más profundas.

Es necesario determinar el efecto que pudiera tener la vinaza a mayor escala, a mediano y largo plazo, en las propiedades físicas, químicas y biológicas de los distintos tipos de suelo de nuestra provincia.

**Palabras clave: melaza, bioetanol, potasio.**

## VALORIZACION DE VINAZAS DE CAÑA DE AZUCAR: BIODIGESTION ANAEROBICA

Vallejo, J.<sup>1</sup>; Gamon, J.<sup>2</sup>; Portocarrero, R.<sup>1</sup>; Ullivarri, E.<sup>1</sup>; Correa, M.<sup>1</sup>; Gallac, M.<sup>1</sup>; Arroyo, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Famaillá. <sup>2</sup>Biotec International SC. [vallejo.juan@inta.gob.ar](mailto:vallejo.juan@inta.gob.ar)

En el marco de las leyes nacionales 26.093/06 y 26.334/08, de promoción de los biocombustibles se da un nuevo impulso a la producción del cultivo de caña de azúcar. La producción de bioetanol a partir de caña de azúcar, genera un efluente líquido denominado vinaza, que se caracteriza por ser ácido, con alta carga orgánica y de sales. Por cada litro de alcohol, se producen 10-13 litros de vinaza, dependiendo del proceso. La materia prima puede ser jugo clarificado, mieles intermedias, melaza o mezclas. La materia prima elegida, depende de los objetivos de producción de cada ingenio, y condiciona no sólo la cantidad de bioetanol producido, sino también la cantidad y calidad de las vinazas. A partir de medidas provinciales más profundas de protección del medio ambiente (Res SEMA 030/07), diferentes organismos proponen e implementan alternativas de tratamiento y disposición final de las vinazas (Comisión de vinaza, 2009): entre las que se encuentra la biodigestión anaeróbica. Un litro de alcohol producido a partir de melaza de caña de azúcar produce más de 1 kg de SSVT (o 1 kg DQO (demanda química de oxígeno)). El principal tratamiento para reducir la DQO es la biodigestión (tratamiento anaerobio que convierte la materia orgánica en biogás). Un metro cúbico de vinaza proveniente de melaza genera aproximadamente 20 m<sup>3</sup> de metano equivalente. Este trabajo tiene como objetivos generar propuestas de manejo y valorización de las vinazas utilizando la biodigestión. El tratamiento de las vinazas se realizó en un biodigestor (BD) a escala piloto de 9 m<sup>3</sup> instalado en la EEA Famaillá, por un convenio de vinculación técnica entre INTA-BIOTEC. El mismo es de mezcla completa, cargado con lodos de microorganismos específicos extraídos del biodigestor de efluentes citrícolas de la empresa Citrusvil. Las vinazas fueron de destilerías de la zona. Se realizaron las mediciones correspondientes de control de funcionamiento y eficiencia. Diariamente T, pH y carga diaria; semanalmente se tomaron muestras del efluente de entrada, salida y muestras del reactor, determinando acidez y alcalinidad para obtener los indicadores de estabilidad alfa y AGV/AT. También ST, SV, pH, CE, DQO. Cuando el reactor alcanzó condiciones de régimen, se caracterizaron los parámetros del efluente tales como: Ca, Na, K, Mg, PT, NT y DQO y se determinó su eficiencia. El porcentaje de remoción de DQO fue del 82 %, considerado excelente por la complejidad del residuo, bajando de 101160 mg/l a 18200 mg/l. Se obtuvo una estabilización del pH de 4,8 a 7,2. La CE disminuyó de 30,9 dS/cm a 12,5 dS/cm. El N total bajó de 10,9 kg/m<sup>3</sup> a 0,4 respectivamente. El K uno de los elementos más abundantes en las vinazas disminuyó su contenido de 10,9 kg/l a 3,0 kg/l, siendo muy importante ya que el mismo es considerado un ion que en exceso es perjudicial para el suelo. La producción de biogás fue superior a la esperada, 30 l de CH<sub>4</sub> por litro de vinaza biodigerida, la calidad fue de 67 % CH<sub>4</sub>, 33% CO<sub>2</sub> y con 7000 ppm de H<sub>2</sub>S. Todos los parámetros evaluados sufrieron una disminución muy importante, pero sin llegar a niveles permitidos por la legislación vigente para su vuelco. La producción de biogás es muy alta por lo que significaría una alternativa excelente para producir energía.

**Palabras claves:** biogás, caña de azúcar, vinaza

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MICROSILOS DE ORUJO DE UVA Y OLIVO COMBINADOS CON HARINA DE PLUMA

Varas, M.M\*; Álvarez Ruiz, C.D.; Martínez, P.

Universidad Nacional de Chilecito. 9 de Julio 22, Chilecito (F5360CKB) La Rioja - Argentina, \*E-mail: mvaras@undec.edu.ar

Una de las soluciones para el reciclaje de subproductos agroalimentarios podría ser su utilización como alimentos para el ganado. La adición de diferentes suplementos para mejorar la calidad de los subproductos y técnicas de conservación como el ensilaje son prácticas utilizadas en regiones áridas y semiáridas durante los periodos de bache forrajero a fin de contar con una alternativa nutricional de bajo costo para la suplementación animal y ecológicamente sustentable. El objetivo del presente trabajo fue determinar la composición química y estabilidad anaeróbica de microsilos elaborados a partir de orujos de uva y olivo combinados con harina de pluma para su uso como suplemento en la alimentación animal. El presente trabajo se realizó en el Valle Antinaco Los Colorados (Pcia. de La Rioja), se utilizaron orujos de uva y olivo obtenidos de las industrias de la zona durante la temporada otoñal 2014. La harina de plumas fue elaborada en la universidad, a partir de plumas frescas obtenidas directamente de peladero (faena de pollos), las cuales fueron lavadas y secadas para ser hidrolizadas. Los tratamientos experimentales evaluados fueron orujos solos (T1 Uva y T1 Olivo) orujos con harina de plumas, en una proporción del 10% y 20% (T2 U=orujo de uva +10% harina de pluma y T2 O=orujo de olivo +10% harina de pluma; T3 U=orujo de uva +20% harina de pluma y T3 O=orujo de olivo +20% harina de pluma). Se establecieron un total de 6 tratamientos, 3 para cada tipo de orujo. Por cada tratamiento se prepararon 21 microsilos, constituidos por tubos de PVC de 110 Ø y 40 cm, y la distribución de los tratamientos se realizó bajo un diseño completamente al azar para cada ensayo con dos factores, el tiempo de almacenamiento (0, 1, 3, 5, 15, 30 y 60 días) y tratamiento (T1, T2 y T3). Se evaluó a cada tiempo de estudio, temperatura, pH, % carbohidratos solubles, materia seca, proteína bruta, fibra detergente neutro y acida. Al comienzo y fin del proceso se determinó extracto etéreo, cenizas y composición mineral (Ca, Mg, K y P). Se realizó un diseño en bloques con 6 tratamientos, donde cada tubo representa la unidad experimental. Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza (ANAVA) de una vía seguido por el test de pos-hoc Tuckey con un nivel de significancia de 0,05 (programa INFOSTAT versión 2008). Los datos obtenidos muestran diferencias significativas entre tratamientos, debido al incremento significativo que produce el agregado de harina de pluma en el pH, temperatura, materia seca, extracto etéreo y proteína bruta de los microsilos. La adición de harina de pluma mejoró la composición química de los microsilos, aunque la estabilidad anaeróbica no fue mejorada al producirse un incremento en el valor de pH en los ensilados tratados.

**Palabras clave:** Ensilado; alimentación animal; agroindustrias vitivinícolas y olivícolas

## CITOTOXICIDAD DEL ALPERUJO EN CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DEL ÁPICE RADICULAR DE *Allium cepa* Y *Vicia faba*.

Ybañez, L. M<sup>(1)</sup>; Palmero, C.A<sup>(1)</sup>; Filippin, A.J<sup>(1)</sup>; Hammann, A<sup>(1)</sup>; Hilal, M.B<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca E-mail: [ariadna.hammann@gmail.com](mailto:ariadna.hammann@gmail.com)

Debido a su gran contenido de materia orgánica el alperujo tiene el potencial de mejorar la fertilidad del suelo, no obstante, su producción se da en un corto período de tiempo y a su vez éste posee alto contenido de compuestos recalcitrantes, por lo que se hace difícil la aplicación directa de alperujo fresco en tierra. Se estudiaron en semillas de *Allium cepa* y *Vicia faba* germinadas en diluciones de alperujo fresco los efectos fitotóxicos mediante ensayos de germinación y genotóxicos mediante experimentos citológicos en ápices radiculares. Se colocaron en cubetas de germinación semillas expuestas a concentraciones del 25% y 12,5% alperujo/agua (V/V), los grupos de control fueron germinados en agua destilada. Se hallaron el índice de germinación, índice mitótico y anomalías mitóticas. Las longitudes radiculares en todos los grupos de *V. faba* tratados al 12,5% v/v incrementaron en un 50% y al 25% disminuyeron en un 10%. Se dio la situación inversa en *A. cepa*. El porcentaje de germinación se redujo en grupos de *V. faba* tratadas al 12,5 y 25 % v / v (50 y 80% respectivamente) así como en *A. cepa* al 12,5%; sin embargo en los grupos tratados al 25 % v/v de *A. cepa* aumentó índice de germinación eido a la elongación radicular. Ambas concentraciones utilizadas causaron varias anomalías en las divisiones celulares mitóticas y la disminución de la frecuencia de mitosis en las células apicales de ambas especies.

**Palabras clave:** *Vicia faba*, *Allium cepa*, fitotoxicidad, genotoxicidad, alperujo

## BIOENSAYOS DE GERMINACIÓN DE *Allium cepa* EN EXTRACTOS ACUOSOS Y RESIDUOS DE ALPERUJO

Ybañez, L. M<sup>(1)</sup>; Filippin, A.J<sup>(1)</sup>; de Bustos, M.E<sup>(2)</sup>; Montalván, D<sup>(2)</sup>; Hammann, A<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca <sup>(2)</sup>EEAINTASumalao, Catamarca. E-mail: [ariadna.hammann@gmail.com](mailto:ariadna.hammann@gmail.com)

La producción olivícola es una importante actividad agroindustrial en la provincia de Catamarca, cuyo producto de desecho es el alperujo, de alto contenido orgánico, el cual genera un gran problema ambiental en cuanto a su disposición final.

El aprovechamiento del alperujo es viable, sin embargo, algunos de sus componentes son fitotóxicos. Esta investigación pretende comparar los valores del índice germinativo en *Allium cepa* germinada en extractos acuosos y residuos de alperujo solo o co-compostado. Se realizaron en la planta de compostaje del EEA-INTA Sumalao pilas de un metro de altura de alperujo solo, de alperujo con cama de cabra (50/50 v/v) y de alperujo con cama de caballo (50/50 v/v). Se efectuaron volteos manuales y se tomaron muestras a los 30 días de realizadas las pilas. Se colocaron 20 gr de cada sustrato obtenido de la planta de compostaje en placas de petri, con 10 semillas por placa, regadas con agua destilada, con 5 repeticiones por tratamiento. También se realizaron extractos acuosos de cada sustrato, colocándose en cubetas de germinación 10 semillas en cada extracto, con 5 repeticiones por tratamiento. El grupo control se hizo con agua destilada. Se colocaron en oscuridad, a temperatura ambiente (25°C). A las 120 horas se registraron datos. Además se cuantificó el contenido de polifenoles de cada sustrato con el método de FolinCicalteau en extractos acuosos.

El índice de germinación fue de 47% para el extracto de alperujo con cama de cabra y de 35,3% para el extracto de alperujo con cama de caballo, a pesar que las longitudes radiculares fueron mayores que el testigo en un 117% y un 173% respectivamente. En los demás tratamientos no se registró germinación. El contenido de polifenoles fue menor en el tratamiento de alperujo con cama de cabra, que registró un valor de 0,804 mg/g de sustrato, cercano a la mitad que el hallado en el tratamiento de alperujo con cama de caballo y a un 36% del presente en el alperujo solo.

En base a este bioensayo se concluye que las pilas de compostaje presentan un alto poder fitotóxico para *Allium cepa* inhibiendo o disminuyendo su germinación. Podría esperarse que el co-compostaje del alperujo con cama de cabra pudiera alcanzar los valores de madurez más rápido que con cama de caballo.

**Palabras clave:** alperujo, compostaje, *Allium cepa*, germinación

## PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE BIFIDOBACTERIAS DE LECHE MATERNA EN PERMEADO UF DE SUERO DE QUESO

Zacarias, M. F.<sup>1\*</sup>; Audero, G.<sup>1</sup>; Cuatrin, A.<sup>1</sup>; Taverna, M.<sup>1</sup>; Páez, R.<sup>1</sup>; Vinderola, G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTA EEA Rafaela, Ruta Nac. 34, km. 227, (2300) Rafaela, Santa Fe, ARGENTINA.

<sup>2</sup>Instituto de Lactología Industrial (UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, (3000), Santa Fe, ARGENTINA.

\*zacarias.maria@inta.gob.ar/mfzacarias@conicet.gov.ar

**Introducción:** el suero de quesería es un abundante subproducto de la industria láctea que posee un gran valor nutricional. La separación y concentración de sus proteínas mediante ultrafiltración (tecnología de membranas) permite obtener un subproducto (WPC) con gran valor agregado. La utilización de la fracción remanente (permeado rico en lactosa) para producción de biomasa de microorganismos presupone no sólo dar utilidad a un fluido que puede resultar altamente contaminante sino también una nueva utilidad para este subproducto para formular medios de cultivo económicos.

**Objetivos:** Evaluar la utilidad del permeado de suero para la producción de biomasa de bifidobacterias de leche materna.

**Metodología:** Para la obtención del permeado de suero se utilizó un equipo de membranas piloto (BHY, Sunchales, Argentina) y una membrana de ultrafiltración de polisulfona (GE, Estados Unidos) con valor de corte de 10 kDa. Se analizó la composición del permeado obtenido y se lo diluyó de forma de obtener una concentración final de lactosa de 25,5 g/L para la formulación del medio de cultivo denominado R20 (suplementado con otros ingredientes). Se evaluó el crecimiento de 2 cepas de bifidobacterias de leche materna a escala laboratorio, y luego se optimizó la composición del medio para *B. lactis* INL1 mediante un diseño central compuesto ortogonal, en biofermentador (1 L), estudiándose la influencia del pH de fermentación y de la concentración de extracto de levadura (EL) sobre el crecimiento. También se analizó la resistencia al secado spray (SS) y a la digestión gástrica simulada (DGS).

**Resultados:** se observó que *B. lactis* INL1 desarrolló de forma satisfactoria en el medio R20 no observándose diferencias respecto a su crecimiento en MRS (medio de referencia), mientras que *B. longum* LM7a demostró mayores dificultades aun aumentándose la concentración de extracto de levadura adicionado al permeado (experiencias en tubos de ensayo). En el biofermentador, si bien no fue posible obtener un punto de crecimiento óptimo para las variables analizadas (pH y EL), en el rango estudiado (pH: 5,0-6,5; EL: 0,20-1,00 % p/v) el crecimiento fue satisfactorio con niveles superiores a los 9 órd. log y las pérdidas de viabilidad posteriores al SS fueron < 0,25 órd. log en todos los casos evaluados. Cuando los cultivos SS fueron sometidos a DGS sí se observaron pérdidas de viabilidad mayores (aprox. 2 órd. log) en los casos en que las fermentaciones fueron realizadas a pH 6,5 respecto a las fermentaciones a pH más ácidos (pérdidas < 1 orden log).

**Conclusión:** el permeado UF de suero de queso resultó útil para la formulación de un medio de cultivo para *B. lactis* INL1, tanto a escala laboratorio como en fermentador. Las condiciones de cultivo no afectaron la sobrevivencia al secado spray aunque se observó una influencia marcada del pH de crecimiento en la resistencia de los cultivos deshidratados a la digestión gástrica simulada.

**Palabras clave:** permeado, suero, bifidobacterias, biomasa, secado spray

## EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA GASIFICACIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DEL PROCESADO DE PISTACHOS

Zalazar García, D.<sup>a,b,c</sup>; Romera, S.<sup>a</sup>; De Stefano, L.<sup>a</sup>; Feresín, G.<sup>b</sup>; Echegaray, M.<sup>a</sup>; Rodríguez, R.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av.

Libertador General San Martín 1109 (O), San Juan, Argentina. <sup>b</sup> Instituto de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador General San Martín 1109 (O), San Juan, Argentina <sup>c</sup> CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

[dzalazar@unsj.edu.ar](mailto:dzalazar@unsj.edu.ar).

En San Juan la producción de pistachos ha crecido en los últimos años debido al gran interés por el consumo de la nuez del pistacho, que presenta beneficios para la salud. La producción de residuos provenientes de su industrialización, representa un problema, debido a que éstos son acumulados y almacenados de maneras poco aceptables ocupando espacios disponibles y generando olores desagradables entre otros. Por ello, es necesario desarrollar herramientas y soluciones innovadoras para gestionar los recursos propios y conducir a una explotación sustentable considerando los residuos que se producen. La gasificación de residuos para obtener energía representa ventajas desde el punto económico, ya que le otorga valor agregado a estos materiales, por una parte y por otra, ambientalmente se puede decir que el balance de C es cero ya que se trata de biomasa residual.

Este proceso consiste en la conversión de los residuos, en una atmósfera subestequiométrica, en una mezcla de gas combustible, que se puede utilizar como combustibles para la electricidad y la generación de energía o como producto químico para la fabricación de metanol, aceites, etc. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el rendimiento del proceso de gasificación del residuo de pistacho con vapor, ya que éste mejora los rendimientos de producción de syngas, basándose en el análisis termodinámico para mejorar la composición del gas mediante un modelo de equilibrio que prediga la composición del gas en base a la minimización de la energía libre de Gibbs. La simulación se llevó a cabo utilizando dos tipos de residuos de pistacho: tallos, hojas, exocarpio carnoso (R1) por un lado y el mesocarpio lignocelulósico (R2) por otro. El modelo de predicción se desarrolló utilizando el software Mathcad. El modelo de equilibrio termodinámico aplicado al proceso permitió predecir la composición del gas de síntesis constituido por CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>, y la eficiencia del proceso. El rendimiento se evaluó teniendo en cuenta las condiciones operativas del proceso como la temperatura, la humedad de cada residuo, ER y SBR. Los resultados obtenidos indicaron que a mayor temperatura, el rendimiento de gasificación se ve disminuido en un 2% cada 50°C de ascenso, en el rango comprendido entre 450 y 700°C para R1 y en un 1% entre 450 y 1000°C para R2 respectivamente. El máximo rendimiento fue de un 89,2% a 450°C y un mínimo de 72,7% a 1000°C para R1 y de 89,4% y 78,1% respectivamente. En cuanto a la performance del proceso frente a cambios de relaciones equivalentes (ER: relación equivalente moles reales de oxígeno/moles de biomasa alimentados al reactor), se probaron valores comprendidos entre 0,1 y 0,9, implicando mayor rendimiento del proceso los cercanos a 0,1 para ambos residuos. Por otro lado, el comportamiento del proceso con respecto a la variación de humedad no produjo cambios significativos de la eficiencia del mismo en ambos residuos. De acuerdo con evaluación del comportamiento del proceso variando los cambios de proporciones molares de agente gasificante (vapor de agua recalentado), se obtuvo un valor óptimo correspondiente a una relación vapor/biomasa= 4(SBR) aunque prácticamente constante para ambos residuos.

**Palabras Claves:** pistacho, gasificación, residuos

Agradecimientos: Proyecto IDeA Exp:1400-0107-12. DZG a CONICET

**DISERTACIONES**  
**MESAS REDONDAS DE PRODUCTORES, LEGAL**  
**E INSTITUCIONAL**

## **RESIDUOS Y EFLUENTES DE LAS AGROINDUSTRIAS DEL NOA: SU IMPLICANCIA EN EL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO**

Roberto Esteban Miguel  
EEA INTA Chilecito  
[miguel.roberto@inta.gob.ar](mailto:miguel.roberto@inta.gob.ar)

La actividad agroindustrial del NOA, con producciones de olivo, vid, tomate y cría intensiva de animales generan una importante carga contaminante que de no ser gestionada adecuadamente ocasiona un peligro de contaminación hacia el recurso hídrico subterráneo. El objetivo de la disertación es describir cómo los efluentes y residuos gestionados de manera inadecuada pueden impactar en el recurso hídrico poniéndolo en peligro de contaminación en diferente grado. Para ello se realizará inicialmente una descripción de las características químicas y volúmenes de efluentes y residuos generados por la actividad agroindustrial. Seguidamente se darán ejemplos de gestiones inadecuadas de efluentes y residuos desde lo técnico y legal y se explicará cómo estos pueden alcanzar el sistema acuífero contaminándolo. Luego se pretende explicar una metodología sencilla de estimación de peligro de contaminación a través de dos métodos: 1. DIOS desarrollado por Foster e Hirata (2002), 2. Tiempo de transito vertical de cargas contaminantes (Auge, 2009). Por último se describirán sucintamente las técnicas básicas de prevención y tratamiento de la contaminación. Esta disertación por lo tanto, pretende ser el puntapié y soporte para los otros trabajos, donde se propondrán las técnicas para el tratamiento y manejo de residuos y efluentes desarrolladas por diferentes instituciones y centro de investigación de la región. La cuestión a dejar latente es que si no se gestionan los efluentes y residuos, cuando estos alcanzan y alteran la calidad del sistema, la remediación del acuífero es imposible de efectuar y, por lo tanto es necesario recurrir a otra fuente de agua, situación poco probable en las zonas áridas como los oasis productivos del NOA.

**Palabras claves:** Residuos, características fisico-químicas, gestión, contaminación, recursos hídricos

## **¿RESIDUOS O SUBPRODUCTOS?: CAMINOS DE MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE AZÚCAR Y BIOENERGÍA DE TUCUMÁN**

Alejandro Valeiro  
Programa Nacional de Cultivos Industriales del INTA  
[valeiro.alejandro@inta.gob.ar](mailto:valeiro.alejandro@inta.gob.ar)

En Tucumán, el ciclo de la caña de azúcar dura usualmente cinco a seis años, con cortes anuales con un rendimiento promedio de 65 t/ha de caña. Más del 85 % del área cañera es cosechada mecánicamente, dejando restos vegetales que frecuentemente son quemados en el campo. La caña cosechada se transporta al ingenio donde se extrae el jugo de la misma, generalmente por prensado. Los restos de este proceso se denominan “bagazo”, y se utilizan para generar energía, para lo cual son quemados en calderas generando vapor y/o energía eléctrica para uso interno del ingenio o subir a la red interconectada, y gran cantidad de cenizas residuales. Otro residuo sólido que queda del filtrado de los jugos es la cachaza, que generalmente se dispone en los suelos productivos de los propios ingenios. Cuando se destila alcohol queda un residuo líquido del alto contenido orgánico denominado vinaza. Por cada litro de etanol se producen, en promedio, 13 litros de vinazas por lo que es muy importante darle el tratamiento adecuado a este residuo que resulta altamente contaminante. El problema de la vinaza no está resuelto y amenaza el futuro de la producción de bioetanol combustible.

Por otro lado, los suelos de monocultivo cañero suelen caracterizarse como de pobre estructura y de alta densidad aparente, resultado de la combinación de las labranzas durante la época de cultivo y la compactación causada por el tránsito pesado e intensivo en el momento la cosecha. A diferencia de lo sucedido en la mayoría de los cultivos argentinos, en los que las formas tradicionales de manejo dieron paso a la siembra directa, en el cultivo de la caña de azúcar los sistemas tradicionales mantienen su vigencia. El uso continuo de la maquinaria agrícola para crear las condiciones apropiadas para el desarrollo del cultivo de caña como -por ejemplo- rastras de discos pesados para preparar el suelo en la plantación o el cincelado frecuente posterior a la cosecha, ha causado daños irreversibles sobre la estructura de estos suelos.

Si se considera el balance energético de esta agroindustria, por cada unidad de energía consumida en el proceso completo, se obtienen 3,4 unidades energéticas en azúcar y etanol. Los insumos que representan más energía consumida y -a la vez- generan mayores emisiones GEI son el gasoil para labores agrícolas, cosecha y transporte (26%), el fertilizante nitrogenado y la práctica de la quema (33%). En el caso de la fase industrial, el uso del gas natural es responsable del 90% de las emisiones de GEI de esta fase.

En el presente trabajo se describe el sector, la utilización actual y potencial de los llamados residuos de esta cadena agroindustrial y se plantean algunos interrogantes: ¿no tendríamos que considerar subproductos a algunos de ellos?; en ese caso ¿no deberían recibir los productores parte de la rentabilidad de esos subproductos?; ¿estamos considerando adecuadamente el balance necesario de nutrientes y la pérdida de estructura del suelo al canalizar residuos/subproductos a otros usos?; ¿cómo resolver el dilema de los costos de reposición de residuos en los suelos?, y otros.

**Palabras claves:** caña de azúcar; residuos-subproductos; vinaza- cachaza

## **OBTENCIÓN DE COMPONENTES BIOACTIVOS Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS**

Guillermo Rodríguez-Gutiérrez, Juan Fernández-Bolaños Guzmán, Aránzazu García Borrego, Antonio Lama-Muñoz, Fátima Rubio-Senent y Elisa Rodríguez-Juan.  
Instituto de la Grasa, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España.

La industria alimentaria está evolucionando en busca no solo de la calidad del producto final sino de una gestión más eficiente de los residuos y subproductos minimizando el impacto medioambiental y facilitando la obtención de componentes que mejoren los aspectos saludables de los alimentos. Los subproductos agroalimentarios poseen componentes fitoquímicos con importantes propiedades biológicas. La industria busca el aprovechamiento integral de dichos subproductos a través de su uso directo o bien aplicando ciertos procesos o bioprocesos. La presencia de estos componentes, muchos de ellos de origen fenólico, suponen un inconveniente para la depuración, degradación o utilización de los subproductos por su elevada toxicidad frente a los microorganismos usados. Por lo tanto, la extracción de éstos supone no sólo la obtención de compuestos bioactivos, sino también la detoxificación del subproducto facilitando su uso y/o depuración (compostaje, alimentación animal, biogás, bioetanol)

La mayor parte de los subproductos agroalimentarios presentan un alto porcentaje lignocelulósico en su composición, lo cual dificulta la solubilización y extracción de los compuestos bioactivos. Es por ello por lo que se precisa de pretratamientos químicos, físicos, biológicos o combinación de ellos. Recientemente se ha implantado a nivel industrial un sistema de pretratamiento térmico que permite la solubilización de los compuestos buscados, facilitando la posterior separación de fases y la recuperación de los mismos a partir de los líquidos obtenidos. Este sistema se está usando en la industria del aceite de oliva y ha posibilitado la comercialización de unos de los fenoles antioxidantes más potentes que hay en la aceituna, al mismo tiempo que está permitiendo la disminución de costes en el procesado del alperujo. También se ha probado a nivel de plata piloto y se está estudiando sobre otros subproductos como el del espárrago, el cacao, la vid, la fresa, bagazo de trigo y maíz, entre otros e incluso sobre variedades secundarias de dátiles para su revalorización. En todos los casos se repite un patrón de comportamiento y de actuación. El tratamiento térmico consigue hidrolizar parte del material de pared, solubilizando en la fase líquida dos grupos importantes de componentes, por un lado los fenoles y ácidos orgánicos, y por otro los azúcares en forma de mono y oligosacáridos. Los primeros junto con los oligosacáridos ácidos y neutros de bajo grado de polimerización y los que presentan restos fenólicos unidos a su estructura poseen importantes propiedades biológicas que justifican su extracción, quedando los monosacáridos como importante fuente nutricional y/o fermentable. Por otro lado, en la fracción sólida se produce una mejora en la accesibilidad a la celulosa, una importante disminución de la toxicidad por la solubilización de los fenoles, una reducción de sólido y en el caso de materiales grasos una concentración del aceite. Por lo tanto, la aplicación de pretratamientos térmicos abre una importante vía para un aprovechamiento más eficiente e integral de los subproductos de la industria alimentaria.

**Palabras claves: bioactivos; subproductos; valorización**

## **LOCALG.A.P: CAÑA DE AZÚCAR SIN USO DEL FUEGO: UN APOORTE A LA SUSTENTABILIDAD**

Manuel Ponce<sup>1</sup>, Juan Ullivarri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Asesor Crea grupo: Cañaverales de Tucumán. [manupon@gmail.com](mailto:manupon@gmail.com)

<sup>2</sup>Secc. Agron. Caña de Azúcar EEAO: [ullivarrij@gmail.com](mailto:ullivarrij@gmail.com)

El fuego se utilizó tradicionalmente como auxiliar de la cosecha manual de caña de azúcar, de este modo se eliminaban los restos de hojas secas adheridas al tallo que ocasionaban perjuicio al proceso de elaboración de azúcar en las fábricas. En las últimas décadas se comenzaron a desarrollar maquinas cosechadoras integrales, capaces de cortar, trocear, pelar y cargar la caña de azúcar. Este nuevo concepto de cosecha, que permite cosechar la caña sin necesidad de la quema, asociado a una nueva conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, hizo que la quema de caña de azúcar sea una práctica cada vez más resistida por la sociedad. Este nuevo paradigma obligó a cambiar la forma de trabajo de los productores cañeros y a buscar la manera de evitar el fuego en sus campos (ya que muchos incendios ocurren de forma accidental) y adaptarse a las leyes vigentes tanto nacionales como provinciales. El objetivo de este trabajo fue poner en funcionamiento un programa de certificación de BPA, avalado por GLOBALG.A.P. y la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de Tucumán, que posibilite certificar a los productores de caña de azúcar que no utilicen el fuego como método de pre o post-cosecha. El programa de certificación se basa en un protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas desarrollado especialmente para la quema de caña de azúcar. Es el primer protocolo localg.a.p. desarrollado para caña de azúcar en el mundo. Este protocolo se basa en el protocolo de GLOBALG.A.P., al cual se le agregan puntos específicos para la prevención de fuego, antes, durante y después de la cosecha de la caña de azúcar. En el año 2014 se realizó la prueba piloto del protocolo donde se certificaron 4 campos cañeros. Estos 4 campos certificaron todos los puntos del protocolo mediante una empresa de auditorías proveniente de Buenos Aires. La idea de esta prueba piloto fue revisar el protocolo, evaluar la necesidad de plantear algún cambio en los puntos de control a fin de lanzarlo al medio productivo durante el año. Luego de realizadas las correcciones necesarias, en septiembre de 2014 se abrió al público en general. Durante el año 2015 se certificaron en la provincia de Tucumán 9042 hectáreas de caña de azúcar con este protocolo. El protocolo localg.a.p. permitió a productores cañero demostrar que se puede trabajar de forma sustentable, sin la utilización del fuego y aplicando un programa de Buenas Prácticas Agrícolas. El éxito de este protocolo depende de la ampliación de campos certificados. Esto permitirá un mejor control de los fuegos accidentales o intencionales, y abrirá el camino para una producción más sustentable de caña de azúcar.

**Palabras clave: quema, buenas prácticas agrícolas, certificación**

## **PRODUCCIÓN DE LOMBRICOMPUESTO POR FAMILIAS DEL DPTO. BANDA A NIVEL DE AGRICULTURA FAMILIAR**

Jorge Eduardo y Abdala Juan Carlos  
INTA EEA Santiago del Estero  
Mail: [Jorge.eduardo@inta.gob.ar](mailto:Jorge.eduardo@inta.gob.ar)

La producción en huertas familiares y comunitarias nació hace ya 26 años como propuesta de intervención durante la crisis económica y alimentaria de principios de los `90, con el objetivo de la ayuda a familias en situación de pobreza principalmente, mediante un modelo de autoproducción agroecológica de alimentos (programa Pro Huerta). El Pro Huerta propone como modelo de sistema productivo: la huerta agroecológica. En la propuesta agroecológica surge la lombricultura como una práctica eficiente, económica y apropiable para las familias de obtención de un insumo (abono) que hace sustentable las producciones en los variados sitios de producción que se pueden encontrar en los patios y predios de las familias. El trabajo con las familias se realiza en todo el ámbito del dpto. Banda (Santiago del Estero), con familias urbanas, suburbanas y rurales. Consta de visitas, capacitaciones en terreno y el seguimiento a los predios de las huertas. El proyecto de trabajo registra la situación de base de los sistemas productivos familiares para comparar en el tiempo, los cambios producidos (en intensidad y dirección) dentro de estos predios productivos. Se evalúan parámetros productivos (rendimientos, diversidad) tanto de vegetales como de animales de granja, parámetros económicos (mejoras en los ingresos y participación en ferias de intercambio) y los ambientales (variables físicas y químicas de suelo y agua). Entre las principales actividades, se realiza el seguimiento y monitoreo de producción de melones a campo, nacimiento y establecimiento de plantines y uso fertilización líquida derivada de tratamiento con bolsas de lombricomposteo en agua. Un avance importante del componente lombricultura en la huerta, es el reconocerlo como un insumo estratégico en sus producciones hortícolas, más allá del tipo de suelo donde se encuentre ubicada la huerta.

**Palabras claves: Abonos orgánicos, Eisenia, Huerta orgánica**

## **BIOCOMPOSTAJE DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES Y SU UTILIZACIÓN EN NUTRICIÓN VEGETAL**

Horacio Fernández Méndez  
Asesor de productores  
[horaciofm@gmail.com](mailto:horaciofm@gmail.com)

Se obtuvo biohumus compostando con bioaumentación orujo de oliva, Vid y residuos de cosecha. Bioaumentación es inocular en la población de bacterias nativas presentes en el residuo, bacterias específicas para aumentar el rango y la velocidad de reducción orgánica del residuo y obtener compost de alta calidad que llamamos biohumus. Como producto complementario, se obtuvo té de compost mediante la agitación y aireación del mismo en agua. Este trabajo resume los resultados de la aplicación de biohumus y té de compost, a diferentes cultivos evaluando diversos parámetros del suelo y productividad vegetal así como la factibilidad económica de su producción y aplicación.

Luego de 8 años de aplicación promedio de 5 kg por planta de biohumus a una plantación de olivos en Pomán, provincia de Catamarca se verificó que la incorporación de gran cantidad y diversidad de microorganismos con el biohumus cumple un rol fundamental en la fijación del N ambiental y la transformación del resto de la materia orgánica incorporada al suelo por poda, pastos y otros residuos en nutrientes de uso directo para el olivo. Se verificó asimismo que el costo directo de la elaboración y aplicación del biohumus es 12% a 15% del de cualquier fertilización química.

El biohumus generó una sustancial mejora física, química y microbiológica del suelo y un mayor y mejor desarrollo y productividad de las plantaciones, sustituyendo la fertilización química a un costo sustancialmente menor. Las aplicaciones foliares complementarias de té de compost, contribuyeron a la nutrición directa por vía foliar y a la protección fitosanitaria de los cultivos.

El biohumus resuelve además un problema ambiental al transformar el residuo industrial contaminante en un producto de alto valor para la nutrición vegetal; promueve la auto sustentabilidad del sistema de producción al minimizar el subsidio externo de energía; permite certificar producto orgánico mejorando las oportunidades comerciales, y modifica favorablemente la condición original del suelo aumentando su capacidad de retención hídrica, y atenuando los extremos de salinidad, pH y temperatura.

**Palabras claves: producción orgánica; biohumus; fertilización orgánica**

## **MARCO LEGAL APLICABLE A LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIALES EN LA ARGENTINA Y EN EL NOA.**

Ana María de la Vega Madueño  
Proyecto CIUNT L505 DE4B “Gestión Descentralizada de competencias Ambientales”  
Anamariadelavega@hotmail.com.ar

**Introducción:** Luego de la Reforma de la Constitución Nacional de 1994 el sistema normativo para la protección del ambiental ha cambiado en nuestro país acorde a los principios del federalismo de cooperación: corresponde a la Nación dictar las normas de presupuestos mínimos y a las provincias las normas complementarias; a estas últimas la gestión de las competencias administrativas y a la Nación la actuación subsidiaria de control. En materia de residuos derivados de la actividad agropecuaria e industrial la legislación nacional no ha regulado específicamente la gestión y disposición final de residuos sino que rige la normativa general de residuos peligrosos respecto de la cual no todas las provincias han dictado normas complementarias.

**Objetivos:** Describir el marco normativo vigente en la región del NOA, en particular el de la Provincia de Tucumán para la gestión y disposición de los residuos derivados de la actividad agropecuaria y agroindustrial.

**Metodología:** descripción y diagnóstico del sistema normativo vigente.

**Resultados principales:** se detectan asincronías normativas: en el orden nacional rige la Ley de Residuos peligrosos dictada con anterioridad a la ley general de ambiente, existen vacíos legales en el orden provincial ya que no todas las provincias adaptaron sus leyes locales a las normas dictadas en el nivel nacional y se observa el desconocimiento de las reglamentaciones vigentes entre los operadores del sistema jurídico (funcionarios públicos, actores privados).

**Conclusión:** Son necesarias acciones de difusión y capacitación en los sectores privados que realizan actividades generadoras de residuos agropecuarios y agroindustriales como también de los legisladores provinciales y funcionarios encargados de controlar la aplicación de la normativa vigente a fin de compatibilizar las actividades productivas agropecuarias y agroindustriales con la protección ambiental y el desarrollo sostenible.

**Palabras Clave:** residuos peligrosos – residuos agropecuarios agroindustriales - régimen jurídico - federalismo

## **LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ACTUAL, NUEVA LEY DE POLÍTICA AMBIENTAL DE CÓRDOBA. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN**

Marta Susana Juliá

Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Córdoba, [dramartajulia@gmail.com](mailto:dramartajulia@gmail.com)

El objetivo de la presentación es informar acerca del estado actual de la legislación ambiental en Argentina, las leyes de presupuestos mínimos ambientales y el uso de las atribuciones de la Nación en dictar normas que fijen el umbral de protección.

En este marco difundir, realizar algunos comentarios generales y dar a conocer la nueva ley de política ambiental provincial N° 10.208, que fue sancionada en junio de 2014 y es la primera provincia que usa la facultad de complementar la ley general del ambiente nacional, ley de presupuestos mínimos N° 25.675.

Nos parece importante destacar en primer término el contexto en el cual se sancionó la ley y el proceso participativo que se desarrolló y sus particularidades.

En segundo lugar hacer una breve referencia a la organización de la ley en general, los principales contenidos, las temáticas que regula y algunas comparaciones con los marcos normativos previos a su sanción.

En tercer término un paseo por el contenido de los capítulos de la ley que tienen vinculación con los posibles usos en la actividad agropecuaria, destacando las temáticas que aborda, los aspectos a resaltar o de mayor novedad y una mención general a la problemática que contiene, haciendo referencia a las reglamentaciones existentes realizadas hasta el momento,

Algunas reflexiones finales para comprender el significativo cambio que produjo en el marco normativo ambiental de la provincia de Córdoba, los instrumentos de política y gestión que incorporó para la toma de decisión esta nueva ley y el avance en el reconocimiento de los derechos y las modalidades con que cuentan los ciudadanos para participar en la protección del ambiente.

La actividad agropecuaria en general ha sido renuente a someterse a los instrumentos de prevención y control en materia ambiental, así la evaluación de impacto ambiental llega a ciertas actividades (feet lot, actividades vinculadas a la industria). Hasta las situaciones concretas donde los efectos del uso de agroquímicos generó situaciones que llegan a la justicia y se replantea la temática. Todo ello nos propone reflexionar.

**Palabras Clave:** Legislación Ambiental, presupuestos mínimos, instrumentos de política y gestión

## **VALORIZACION DE RESIDUOS OLIVICOLAS: EXPERIENCIAS INTERINSTITUCIONALES NACIONALES E INTERNACIONALES DESARROLLADAS EN SAN JUAN, ARGENTINA.**

Mabel Fabro, Laura Renzi  
Instituto Nacional de Tecnología (INTI), Centro San Juan  
mfabro@inti.gob.ar

INTI Centro San Juan se presentó a la Convocatoria ERANet-LAC 2014 con el Proyecto SUMO: “*Sustainable Use of bioMass from oleaginous processing*” integrando un consorcio conformado por Argentina, España, Portugal, Alemania, Chile y Uruguay. El proyecto fue aprobado y hacia finales de 2015 comenzó su ejecución.

Las rutas de valorización propuestas comprenden el uso de la biomasa y sus componentes en el consumo humano, alimentación animal, biocombustibles y generación de energía.

En este marco de trabajo en el contexto internacional INTI San Juan propone una estrategia de intervención provincial-regional para integrar a los diferentes actores que se encuentran trabajando en la temática actualmente, tanto en INTI como en instituciones externas, de los sectores público y privado.

Con los objetivos de generar espacios comunes entre los actores provinciales que se encuentran trabajando en esta temática; delinear una dinámica de interacción que permita establecer sinergias entre las partes, con el objetivo de fortalecer el sector industrial olivícola; establecer de manera conjunta líneas de trabajo entre los actores detectados y convocados a estos espacios y generar puntos de enlace entre el espacio de trabajo internacional y el nacional con el objetivo de traccionar el desarrollo sustentable de la cadena olivícola en Argentina.

Para ello, inicialmente se relevaron los principales actores de la cadena olivícola sanjuanina, tanto del sector privado como del público, a la vez que se relevaron los Centros I+D de INTI que estaban desarrollando alguna actividad vinculada a esta temática. A partir de esta información se realizaron dos Encuentros que tuvieron por objetivo acercar a las partes, comenzar el proceso de generación de confianza para el establecimiento de acciones conjuntas, generar un espacio relacional adecuado para la socialización de las líneas de trabajo actuales, proponer y debatir propuestas de trabajo a futuro orientadas a las demandas aún insatisfechas del sector olivícola en relación a sus residuos. En el segundo Encuentro quedaron vinculadas las partes y socializados los trabajos llevados a cabo a la fecha en cada una de las instituciones. Allí surgieron diversas inquietudes y puntos de conexión que serán desarrollados en los meses futuros.

En forma simultánea desde Argentina, INTI desde Centro San Juan lleva a cabo la ejecución del Proyecto SUMO de manera coordinada con el trabajo anteriormente mencionado.

Los resultados principales son:

- Establecimiento del punto de partida para el desarrollo de la temática en Argentina.
- Vinculación tecnológica con los principales actores de la cadena olivícola en San Juan, con proyección a Cuyo y a NOA.
- Vinculación tecnológica con especialistas en la temática de la Unión Europea y la CELAC.
- Propuestas de trabajos a desarrollar coordinando el sector privado y el público.

Se concluya diciendo que es posible generar sinergia entre las partes involucradas a partir de un trabajo intenso de vinculación tecnológica, aunando esfuerzos y recursos para el logro de los objetivos planteados. INTI, desde Centro San Juan, toma la iniciativa de iniciar este camino, posicionado desde su Misión Institucional como referente tecnológico del Estado Nacional.

**Palabras clave: residuos olivícolas, valorización, vinculación tecnológica**

## **DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DESTINADAS AL MANEJO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN**

Carolina Sotomayor, Miguel Morandini, Eugenio Quiaia  
Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres  
[csotomayor@eeaoc.org.ar](mailto:csotomayor@eeaoc.org.ar)

La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) desarrolla diversas líneas de investigación destinadas al manejo de los residuos agroindustriales en la provincia de Tucumán, dentro de las cuales se destacan los provenientes de las industrias cañera y cítrica. Con respecto a los residuos provenientes del cultivo de caña de azúcar, la Sección Suelos y Nutrición Vegetal, desarrolla alternativas de manejo de la cachaza en aplicaciones directas a suelos agrícolas como fuente nitrogenada reemplazando parcial o totalmente el uso de fertilizantes orgánicos o como enmienda para mejorar las propiedades físicas del suelo; con respecto a las cenizas, (provenientes de la quema de bagazo en las calderas de los ingenios) recomienda su empleo en mezcla para compostaje y aplicaciones directas al suelo, y en lo que se refiere a la vinaza, residuo líquido de alto poder contaminante proveniente de la producción de bioetanol, la EEAOC recomienda disponer la misma en suelos cañeros y no productivos de la provincia, en dosis, momentos y forma de aplicación particulares para cada caso. En el caso de los efluentes cítricos (líquidos proveniente del procesamiento de la fruta) se plantea su uso en riego de suelos agrícolas considerando que brinda aportes significativos de agua y nitrógeno. Los protocolos correspondientes a cada alternativa de manejo de los efluentes fueron tomados como base por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de la Provincia de Tucumán en la redacción de resoluciones ambientales.

Durante el 2015 se han iniciado investigaciones sobre el uso del estiércol de ganado vacuno como fuente de nutrientes en la producción de especies forrajeras.

Por otro lado, la Sección Ingeniería y Proyectos de la EEAOC, dentro del programa Estudios Ambientales en la Agroindustria Tucumana, desarrolla investigaciones relacionadas con el manejo de los residuos de la caña de azúcar tales como: la producción de compost a partir de la mezcla de cachaza, cenizas, bagazo, médula de bagazo y vinaza; biodigestión (con producción de gas metano) y concentración de vinaza (para disposición en suelos, compostaje y quema en calderas en mezcla con otros combustibles); compostaje (en mezcla con cachaza) y biodigestión de residuos cítricos (semisólidos: pulpa, cáscara, fruta en descomposición); biodigestión de estiércol de ganado vacuno y porcino y gallinaza para la obtención de biogás y enmiendas orgánicas (empleado como sustrato y como inóculo).

Es de suma importancia para la EEAOC la investigación y el desarrollo de las tecnologías de manejo de los residuos agroindustriales y agropecuarios de la provincia de Tucumán, en un trabajo que brinde las herramientas necesarias para una producción sustentable, con el cuidado del medioambiente debiendo ser prioritario en toda actividad productiva, ya que su deterioro conlleva a la degradación del medio natural, la disminución en la calidad de vida y un claro incremento en los costos de producción.

**Palabras clave: vinaza, cachaza, cenizas, compostaje, efluentes cítricos.**

## APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS AGROPECUARIOS

Celia González<sup>a</sup>, Fernando Galizzi<sup>a</sup>, Elvio Suarez<sup>b</sup>, María Cristina Sánchez<sup>c</sup>

a Facultad de Agronomía y Agroindustrias-UNSE

b Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas-UNSE

c INTA- Santiago del Estero y Facultad de Agronomía y Agroindustrias-UNSE

Mail Contacto: celgon@unse.edu.ar

En el año 2002, la lombricultura surge como una nueva actividad productiva en la provincia de Santiago del Estero. Esto hizo que un gran número de lombricultores se acercaran al laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero en búsqueda de conocimientos que les permitieran llevar adelante su emprendimiento. Desde entonces nuestro grupo de trabajo, desarrolla actividades de apoyo consistentes en asesoramiento y capacitación a productores, sobre el manejo y técnicas de producción y de análisis de abonos orgánicos en el laboratorio. A estas actividades se le suma en el año 2004 las actividades vinculadas al proyecto de investigación denominado: Producción de lombricompost a partir de desechos agropecuarios y su aprovechamiento en la producción de plantines que tuvo como objetivo obtener conocimientos sobre características de compost y lombricompost elaborados con residuos orgánicos de actividades agropecuarias, destacando las similitudes y diferencias entre ambos productos a los efectos de poder definir la calidad, y evaluar los posibles usos agronómicos. Los resultados de esa investigación han significado nuevos conocimientos sobre los materiales a compostar y las técnicas de elaboración de los abonos (compost y lombricompost). De esta investigación surgieron varios resultados, entre ellos que los compost y lombricompost elaborados con la mezcla guano de cabra-cascarilla de algodón tienen excelentes propiedades como abono. Dando continuidad a esta línea de investigación realizamos una experimentación en la Universidad Nacional de Santiago del Estero (Proyecto Evaluación del efecto de los abonos orgánicos en los suelos del área de riego del río Dulce), observando que el compost y lombricompost elaborados con guano de cabra y cascarilla de algodón (en la proporción  $\frac{3}{4}$  a  $\frac{1}{4}$ ), resultan apropiados para ser usados como fertilizantes en el cultivo del melón, cuando son incorporados al suelo a razón de 5 Ton por Ha. Dado que en nuestra provincia la actividad caprina y el cultivo de algodón son generadoras de grandes volúmenes de residuos se abren grandes posibilidades para el aprovechamiento de los mismos. Luego se ha realizado el primer *Encuentro de Lombricultores y viveristas* que ha permitido un intercambio de conocimientos, un diagnóstico de la situación y una búsqueda de estrategias de integración de los productores al mercado. Estos resultados son importantes para orientar a pequeños agricultores de la zona de riego de Río Dulce de Santiago del Estero para usar un abono de gran calidad para producir melón, con menor costo de producción, más sano y con menor riesgo ambiental. Entre e año 2007 y 2010 integramos grupos de trabajo INTA y FAA-UNSE realizando experimentación adaptativa de abonos con pequeños productores Dpto. Figueroa, en la provincia de Santiago del Estero. Forma parte de esto la publicación de nuestro trabajo titulado “*Uso y Aplicación de abonos Orgánicos*” en el Blog de la página web [www.santiagodiversidad.com.ar](http://www.santiagodiversidad.com.ar),

**Palabras claves: Residuos agropecuarios; agroindustriales; abonos orgánicos**

El simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina, cuyo lema es "En un planeta sustentable nada se pierde todo se transforma", es impulsado por un grupo de provincias que comparten condiciones agroecológicas y sistemas productivos.

La relevancia de realizar el simposio reside en que los residuos generados por las actividades agropecuarias y agroindustriales, al acumularse, constituyen una fuente de contaminación del medio ambiente. Este evento tiene como objetivo proporcionar un ámbito de discusión sobre la gestión integral de los residuos agropecuarios y agroindustriales y promover acciones que faciliten su tratamiento permitiendo una producción limpia.

En este sentido, la presente obra compila los conocimientos generados en la temática presentando los resúmenes bajo los ejes temáticos: Contaminación, Uso y Gestión de los residuos agropecuarios y agroindustriales. La misma, esta destinada a docentes, investigadores, profesionales, productores, estudiantes y público en general; quienes comparten la mirada de que un planeta sustentable se construye con el quehacer individual.



ISBN : 978-987-521-715-7



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación