

Experiencias de uso del alperujo como abono en la provincia de Catamarca

María Eugenia de Bustos, Ana Lilia Alurralde
y Ariadna Hamann



INTA Ediciones

Colección
**INVESTIGACIÓN, DESARROLLO
E INNOVACIÓN**

Experiencias de uso del alperujo como abono en la provincia de Catamarca

AUTORES:

***M. Eugenia de Bustos¹, L. Darío Montalván¹,
Augusto E. Bellanich¹, Fabricio Fernández¹, Ariadna Hammann²,
Ana J. Filippin² y Ana L. Alurralde^{3 4}***

1. Estación Experimental Agropecuaria Catamarca - INTA

2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UNCa

3. Facultad de Ciencias Agrarias - UNCa

4. Dirección Provincial de Agricultura - Ministerio de Producción Catamarca



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

CENTRO REGIONAL CATAMARCA - LA RIOJA

Estación Experimental Agropecuaria Catamarca

Ruta Prov. 33 km 4 | (4705) Sumalao | Valle Viejo | Catamarca | Argentina

Tel. (0383) 4441323 / 4441463

Web: www.inta.gov.ar/catamarca

Experiencias de uso del alperujo como abono en la Provincia de Catamarca / María Eugenia de Bustos... [et al.]. - 1a ed. - Catamarca : Ediciones INTA, 2018.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-521-900-7

*1. Abonos. 2. Suelos. 3. Residuo Agrícola. I. Bustos, María Eugenia de
CDD 631.47*

Fecha de catalogación: 20/03/2018



SITUACIÓN ACTUAL DEL RESIDUO DE LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE OLIVA: CARACTERÍSTICAS DEL ALPERUJO

Autores: M. Eugenia de Bustos y L. Darío Montalván

La provincia de Catamarca es una de las principales productoras olivícola, en particular de aceitunas para aceite. Según relevamiento realizado para la confección de un mapa de geoespacialización de la producción olivícola de Catamarca, utilizando la herramienta de un Sistema de Información Geográfica (SIG), hasta el año 2014 había implantadas 24.379 has, de las cuales 7545 has (30,9%) estaban abandonadas o no productiva y el resto 16.833 has (69,1%) eran productivas. La provincia cuenta en total con 28 plantas de extracción de aceite de oliva y elaboración de aceitunas en conserva, distribuidas en el Valle Central, Pomán, Andalgalá y Tinogasta (Figura 1). La producción de aceituna en bruto de la cosecha 2013 rondó las 56.000 tn, las cuales fueron destinadas en un 85% a la elaboración de aceite y un 15% a la elaboración de aceitunas en conserva, por lo que la generación de alperujo¹ para ese año fue alrededor de 44.800 tn.

El cambio de tecnología de los sistemas de extracción de aceite de oliva del sistema de tres fases a sistemas de dos fases viene a dar una mirada diferente al problema de

(1) Alperujo: residuo semisólido resultante de la extracción de aceite de oliva en sistema de dos fases, constituido por restos sólidos (pulpa, piel y carozo) y por restos líquidos (agua de vegetación y agua de extracción 60-70%).

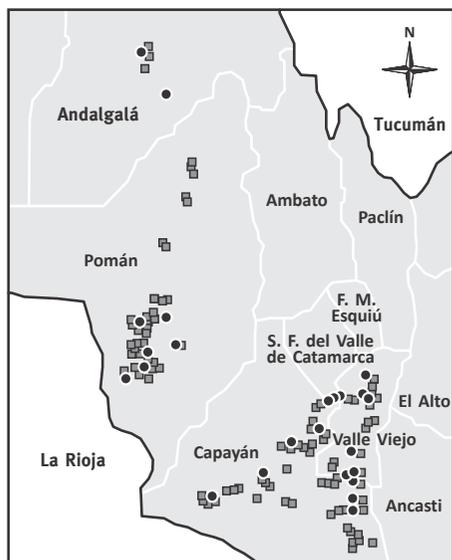


Figura 1. Mapa de distribución de empresas de extracción de aceite de oliva y elaboración de aceituna.

contaminación generado por la obtención de aceite de oliva. Al eliminar la producción de alpechín² se consiguió una importante disminución del volumen vertido y reducción en el consumo de agua para la extracción. Sin embargo, el alperujo que es un material semisólido, también es moderadamente ácido, muy rico en materia orgánica, con apreciable contenido graso, polifenoles hidrosolubles y potasio entre otros nutrientes. Contiene entre 60 y 70% de agua, lo que se traduce en un residuo más fluido y con dificultad para el manejo. En la actualidad la mayoría de los elaboradores no gestionan adecuadamente este residuo siendo en la mayoría de los casos fuentes de contaminación ambiental.

En el año 2013, se realizó un relevamiento de los residuos generados por las empresas de extracción de aceite de oliva y se caracterizó químicamente al alperujo generado en el valle central de Catamarca (Figura 2). En laboratorio se determinaron 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).

Del trabajo realizado se concluyó, 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 (Tabla 1). Por otra parte, es importante manejarlo con los cuidados pertinentes por su

(2) Alpechín: residuo líquido resultante de la extracción de aceite de oliva en sistemas de tres fases, constituido por agua de vegetación, agua de adición y pequeñas cantidades de borras de la aceituna.

CE media a alta, debiendo evaluar las dosis adecuada a aplicada en cada tipo de suelo.



Figura 2. Relevamiento de alperujos en el valle central de Catamarca (izquierda) y caracterización química en laboratorio (derecha).

Tabla 1. Valores medios de las variables químicas analizadas en los alperujos del valle central de Catamarca.

pH	CE (dS/m)	Cenizas (%)	MOT (%)	COT (%)	NT (%)
6,6	5,17	14	82	45,6	1,4
C/N	PT (%)	KT (%)	CaT (%)	MgT (%)	NaT (%)
33	0,16	1,89	0,28	0,19	0,16

> ASPECTOS A CONSIDERAR DENTRO DEL CONTEXTO

El suelo es el principal bien natural del que se dispone para cubrir las necesidades elementales, ya que en esta delgada capa de la corteza terrestre se asienta prácticamente toda la producción agropecuaria de la cual se obtienen alimentos y otras materias primas que satisfacen los requerimientos básicos de los seres humanos. Catamarca en su gran extensión presenta en general suelos poco desarrollados y muy frágiles, debido a las condiciones climáticas y el relieve que condicionan y limitan su formación. Esto hace que el manejo adecuado del mismo sea fundamental para evitar su degradación.

La estrecha relación existente entre el contenido de materia orgánica de un suelo y su fertilidad es un hecho ampliamente constatado y aceptado universalmente. La materia

orgánica mejora la estabilidad del mismo, aumenta su porosidad y capacidad de retención hídrica, favoreciendo así al intercambio de gases y agua y la capacidad exploratoria del sistema radicular de las plantas. Así mismo, aumenta su capacidad de cambio catiónico, favoreciendo la fijación de nutrientes, manteniéndolos durante más tiempo a disposición de las plantas. Del mismo modo, aumenta el estado de agregación del suelo y el desarrollo de su flora microbiana. Es fuente de todos los elementos esenciales para la nutrición de la planta, así como de sustancias húmicas que también intervienen en la nutrición.

La materia orgánica de los suelos es fundamental para mantener sus funciones activas, por ello en esta cartilla se pretende dejar algunas ideas de la importancia de definir la fuente y dosis adecuada, así también el momento y lugar oportuno del abonado del suelo con un subproducto de la extracción de aceite de oliva, en este caso particular el ALPERUJO.

> CONCLUSIÓN

En la provincia de Catamarca, se generan grandes volúmenes del residuo de la extracción del aceite de oliva, y en la actualidad se hace poca gestión de los mismos. Sin embargo, sus características químicas son de valor en el contexto que caracterizan a la mayoría de los suelos de la provincia (pobres en materia orgánica), y lo hacen un potencial abono.



USO DE ALPERUJO CRUDO COMO ABONO

Autores: M. Eugenia de Bustos, Augusto E. Bellanich y Fabricio Fernández

La aplicación de residuos orgánicos al suelo es una práctica ancestral muy conocida y difundida en algunos perfiles productivos. Existen algunos trabajos que muestran los beneficios de incorporar al suelo alperujo, pero en general no se hicieron pruebas de las dosis adecuadas para cada suelo, ya que como cualquier fertilizante es importante definir la cantidad a colocar para no producir contaminación y lograr un manejo sustentable del sistema.

En la EEA Catamarca se llevaron adelante ensayos de aplicación de alperujo crudo, con el objetivo de evaluar la dosis adecuada de este residuo como abono.

> ENSAYO 1

Para la producción de lechuga, se utilizaron macetas de 50 L (Figura 3), las cuales fueron llenadas con la capa superficial de un suelo clasificado como Ustifluent típico (pobre en materia orgánica y nutrientes), la distancia entre plantas fue de 20 cm (Figura 1). Los tratamientos estuvieron compuestos por 3 dosis de alperujo en base a materia seca (1 kg/m^2 ; 3 kg/m^2 ; 5 kg/m^2) y 3 dosis de fertilización mixta donde se incorporó urea más alperujo ($0,03 \text{ kg/m}^2 + 1 \text{ kg/m}^2$; $0,03 \text{ kg/m}^2 + 3 \text{ kg/m}^2$; $0,03 \text{ kg/m}^2 + 5 \text{ kg/m}^2$). En las macetas testigo no se aplicó ningún fertilizante. La fertilización se realizó 10 días previos a la siembra y se colocó a unos 15 cm de distancia del lugar donde se colocó las

semillas, incorporándolo a 5 cm de profundidad. La variable medida fue peso húmedo de las plantas (g/planta) y se realizaron análisis estadísticos para comparar tratamientos.



Figura 3. Ensayo de fertilización orgánica y mixta en lechuga.

Los resultados (Figura 4) muestran que la máxima dosis de alperujo (con o sin urea), presenta un rendimiento (g/planta) mayor respecto al testigo y a las dosis de 1 kg/m² de alperujo con y sin urea. Sin embargo, la dosis de 5 kg de alperujo no presenta diferencias con el tratamiento de 3 kg sin urea. El testigo sin fertilización, fue el que menor rendimiento obtuvo (Figura 5).

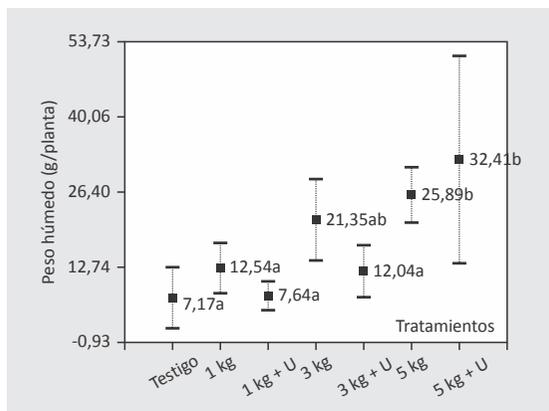


Figura 4
Gráfico con valores medios de peso seco de lechuga en función a los diferentes tratamientos. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos.



Figura 5. Macetas con dos tratamientos contrastantes en el mismo momento de crecimiento. Suelo sin alperujo (izquierda) y con la máxima dosis (derecha).

> ENSAYO 2

En un suelo clasificado como Ustifluent típico con plantación de olivo (variedad Arbequina), por tres años se suministraron tres dosis de alperujo en base seca (30, 50 y 100 tn/ha) (Figura 6). Las dosis fueron colocadas en la taza de riego de las plantas, y la cantidad aproximada que se colocó en relación a cada dosis fue de 9 a 11 kg/planta; 15 a 17 kg/planta; 30 a 35 kg/planta respectivamente, variando según el porcentaje de humedad del alperujo. La misma se esparció en la taza de riego, con dos modalidades: incorporado a 5 cm y extendido sobre la superficie (Figura 7), resultando 7 tratamientos, incluyendo el testigo (sin alperujo). El momento de aplicación fue en julio, y las muestras de suelo se extrajeron luego de seis meses posteriores a la última aplicación a dos profundidades 0-20 cm y 20-40 cm. Las variables medidas en suelo fueron: materia orgánica total (MOT; %), nitrógeno total (NT; %), fósforo extractable (Pe; ppm), potasio intercambiable (Ki; meq/100 g suelo), calcio intercambiable (Ca; meq/100 g suelo), magnesio intercambiable (Mg; meq/100 g suelo), conductividad eléctrica (CE; dS/m), potencial hidrógeno (pH; suspensión 1:2,5) y humedad de saturación (H°). Mientras que las variables vegetales medidas fueron: contenido de nitrógeno total foliar (NTf; %), fósforo total foliar (PTf; %), potasio total foliar (KTf; %) y rendimiento (Rto; kg de aceituna/planta), el muestreo foliar fue al tercer año de aplicación de alperujo y en septiembre; la cosecha fue a fines de marzo del mismo año. Las medias de las variables medidas fueron analizadas estadísticamente.



Figura 6. Ensayo de aplicación de diferentes dosis de alperujo en un sistema tradicional de olivo.



Figura 7. Aplicación de alperujo al suelo en máxima dosis (100 tn/ha). Sin incorporación (izquierda) e incorporado (derecha).

Los resultados muestran que a los 20 cm de profundidad (Tabla 2), la aplicación de alperujo al suelo incrementó de manera significativa el contenido de materia orgánica, nitrógeno total, fósforo extractable y potasio intercambiable. En relación al contenido de calcio y magnesio, se observó que aumentaron con la dosis pero sin diferencias respecto al testigo. Por otra parte se observó que al incrementar la materia orgánica del suelo con la adición de alperujo, aumento la capacidad de retención de agua en el suelo. El pH del suelo no cambió con la aplicación de alperujo, pero la conductividad

eléctrica aumentó con la dosis, sin llegar a niveles de riesgo para el cultivo, después de 3 años de aplicación. A los 20-40 cm de profundidad se observó cambios en la conductividad eléctrica debido a que aumento la concentración de iones disueltos en el sistema, pasando de un valor medio de 0,62 en el testigo a 1,02 en el tratamiento de máxima dosis, siendo el incremento luego de tres años de aplicación, de bajo riesgo ambiental. Para ambas profundidades, la incorporación del residuo no produjo grandes cambios en las variables medidas.

Tabla 2. Valores medios de variables de suelo medidas en laboratorio. Letras diferentes indican diferencias estadísticas entre tratamientos.

Dosis	VARIABLES DE SUELO								
	MOT (%)	NT (%)	Pe (ppm)	Ki (meq/100 g suelo)	Ca (meq/100 g suelo)	Mg (meq/100 g suelo)	CE (dS/m)	pH (1:2,5)	H° (saturación)
Testigo	1,44 A	0,10 A	3,79 A	1,83 A	13,33 A	0,80 A	0,69 A	8,43 A	30,67 A
30 tn/ha	1,83 AB	0,13 AB	6,14 AB	2,98 AB	15,27 A	1,13 A	0,96 AB	8,38 A	31,75 A
50 tn/ha	2,35 B	0,16 B	9,31 AB	4,00 BC	15,33 A	1,13 A	1,38 BC	8,33 A	32,67 AB
100 tn/ha	3,07 C	0,21 C	10,38 B	5,02 C	15,73 A	1,27 A	1,70 C	8,23 A	36,17 B

En relación a las variables vegetales medidas (Tabla 3), se observa que los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio son adecuados en todos los tratamientos. Sin embargo, en general el rendimiento incrementó con la dosis, siendo significativamente mayor en la de 100 tn/ha, respecto al tratamiento sin alperujo. Esto probablemente este directamente asociado a la mejor dotación de agua que tiene un manejo respecto al otro.

Tabla 3. Valores medios de variables vegetales medidas en laboratorio y a campo. Letras diferentes indican diferencias estadísticas.

Dosis	VARIABLES VEGETALES			
	NTf (%)	PTf (%)	KTf (%)	Rto (kg/planta)
Testigo	1,8 A	0,31 A	0,99 A	13,48 A
30 tn/ha	1,8 A	0,34 A	0,96 A	27,42 AB
50 tn/ha	1,9 A	0,36 A	0,99 A	26,77 AB
100 tn/ha	1,9 A	0,31 A	0,96 A	32,75 B

> CONCLUSIÓN

El alperujo crudo utilizado como abono es fuente de materia orgánica y nutrientes que enriquece las propiedades físicas y químicas del suelo. Esto se ve reflejado en un mayor rendimiento tanto en una hortaliza (anual), como en un frutal (perenne); por lo que esta práctica constituye una alternativa interesante a la hora de definir programas de fertilización. Es importante aclarar que las dosis adecuadas permitirán el manejo sustentable de los sistemas productivos.



COMPOSTAJE DE ALPERUJO

*Autores: M. Eugenia de Bustos, L. Darío Montalván,
Ariadna Hammann y Ana J. Filippin*

El compostaje es una alternativa para el aprovechamiento de los residuos, que consiste en un proceso biooxidativo por el cual se logra un producto estable e inocuo. Existen numerosos trabajos que caracterizan diferentes tipos de compost, pero muy poca información local, en relación a los procesos de compostaje con alperujo. En este sentido, es conocido que los residuos con alta relación C/N hacen más lentos los procesos oxidativos, por lo que para acelerar el proceso y mejorar la calidad del producto obtenido, es importante realizar mezclas con materia prima con mayor contenido de nitrógeno. De allí es que se plantea preparar compost de alperujo con diferentes proporciones de estiércoles equinos y caprinos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el proceso de compostaje y las características químicas de los compost obtenidos de mezclas de alperujo con estiércol caprino o equino.

Para llevar a cabo este estudio, se realizó un ensayo en la planta de compostaje de la EEA Catamarca; se armaron pilas de 1,5 x 1,5 x 1,5 m (alto, ancho y largo), con diferentes proporciones de alperujo (A), en mezclas con estiércol de caballo (E) o estiércol de cabra (C), constituyendo los diferentes tratamientos: 100% A; 75% A + 25% E; 75% A + 25% C; 50% A + 50% E y 50% A + 50% C (Figura 8). Las pilas fueron regadas, manteniéndolas con 50% de humedad (H°) y los volteos se realizaron una vez a la semana inicialmente, dependiendo de las temperaturas (T°) hasta su estabilización. La T° fue registrada en planillas, constituyendo el indicador del momento de finalización

del proceso de compostaje. Las variables químicas medidas en los compost fueron: cenizas (%), materia orgánica (MO; %), carbono orgánico (C; %), nitrógeno total (N; %), relación carbono nitrógeno (C/N), fósforo total (P; %), potasio total (K; %), potencial hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE; dS/m). Los datos se analizaron estadísticamente.



Figura 8
Planta de compostaje de la EEA Catamarca. Pilas dinámicas con las diferentes mezclas.

Los resultados muestran que el proceso de compostaje independientemente del sustrato utilizado necesita de aproximadamente 150 días para la estabilización de la T° (Figura 9).

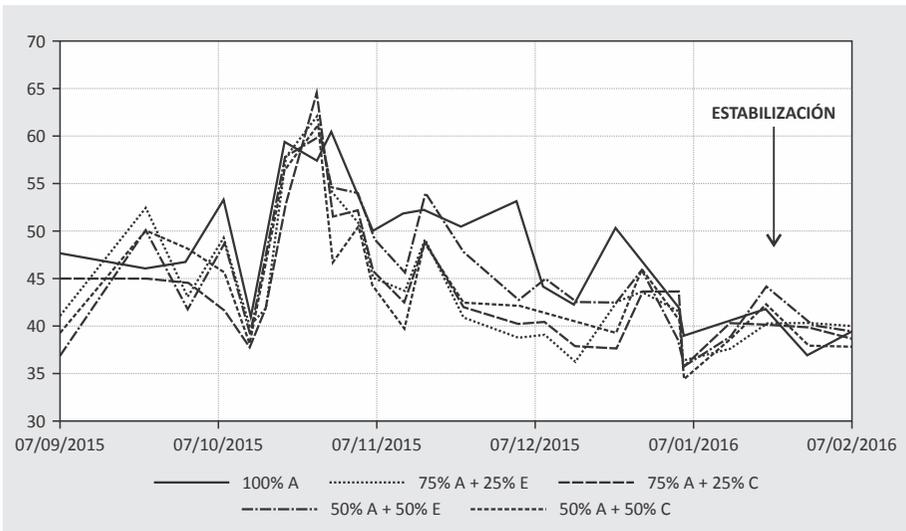


Figura 9. Temperaturas registradas en el proceso de compostaje de las diferentes mezclas.

Tabla 4. Variables de compost medidas.
Letras diferentes indican diferencias estadísticas entre tratamientos.

TRATAMIENTO	VALORES MEDIOS										
	Cenizas (%)	MO (%)	C (%)	N (%)	C/N	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CE (dS/m)
100% A	17,15 A	82,87 C	46,03 C	1,83 AB	25,17 B	0,42 A	3,61 B	0,87 A	0,67 A	9,70 C	5,41 BC
75% A + 25% E	39,87 B	60,23 B	33,40 B	2,17 B	15,37 A	0,75 B	2,82 A	2,59 B	1,21 BC	9,47 ABC	3,63 A
75% A + 25% C	50,13 BC	49,87 AB	27,70 AB	2,03 AB	13,63 A	0,65 B	2,88 A	2,58 B	1,51 BC	9,30 AB	4,42 AB
50% A + 50% E	49,77 BC	50,23 AB	27,90 AB	1,89 AB	14,77 A	0,74 B	3,27 B	2,93 B	1,14 B	9,53 BC	6,24 C
50% A + 50% C	57,77 C	42,07 A	23,37 A	1,75 A	13,37 A	0,63 B	2,78 A	2,86 B	1,57 C	9,27 A	5,08 ABC

En relación a las variables químicas (Tabla 4), se observa que el mayor contenido de cenizas lo presenta el compost 50% A + 50% C con diferencias significativas respecto al constituido por 100% A y 75% A + 25% E; la materia orgánica es significativamente mayor en el compost 100% A, lo mismo sucede con el contenido de carbono. En relación al contenido de nutrientes se observa que el nitrógeno, es mayor en el compost 75% A + 25% E respecto al resto, el contenido de fósforo es significativamente mayor en los compost con mezclas de estiércol, mientras que el potasio fue mayor en el compost 100% A y en el 50% A + 50% E, el calcio y el magnesio fue mayor en los compost con mezcla con estiércoles. Por otra parte, el pH fue mayor en el compost de 100% A, sin embargo en todos los compost correspondió a valores alcalinos. La conductividad eléctrica fue significativamente mayor en el compost 50% A + 50% E, respecto al de 100% A y al compuesto por 75% A + 25% C.

> CONCLUSIÓN

El tiempo de estabilización de los compost a base de alperujo superan los 140 días, independiente de las mezclas realizadas. Los compost obtenidos tienen características químicas diferenciales entre sí que responden a las características del material utilizado para el proceso. La elección de cual usar y la dosis adecuada, dependerá del fin (sustrato o abono), de la necesidad del suelo y del cultivo.



USO DE ALPERUJO COMPOSTADO COMO ABONO

Autores: Ana L. Alurralde, M. Eugenia de Bustos y A. Barbier

En los agroecosistemas del noroeste argentino es muy importante el aporte orgánico para incrementar los rendimientos agrícolas debido a sus condiciones naturales de baja fertilidad. Dentro del pensamiento de la agricultura agroecológica en donde se plantea que uno de los mejores métodos de aprovechamiento de los residuos es el compostaje, se decidió llevar adelante esta experiencia. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación durante dos temporadas de abonos sólidos y líquidos originados del compostaje de residuos de la actividad olivarera sobre distintas variables de suelo y productividad en olivos.

El trabajo se realizó en la empresa Frutos del Norte S.A., situada en el dpto. Pomán, provincia de Catamarca. Los suelos de textura franco arenosa clasificados como Torrifluvent típico, donde se implantaron olivos orgánicos de la variedad Arbequina hace 14 años, en un marco de plantación de 6x4, regados por goteo (Figura 10). El abono utilizado proviene del compostaje de alperujo en forma sólida (AS) y líquida “te de compost” (AL) (Figura 11). Los tratamientos son: suelo sin aplicación de compost (T1: testigo); suelo con 3 kg de AS por árbol (T2); suelo con pulverización foliar con 2 litros por planta de AL (T3). Los tratamientos se distribuyeron en dos lotes contiguos, con riego (R) y con fertirriego (F). El fertirriego consiste en aplicar te de compost por el riego. Las aplicaciones de AS al suelo fueron en junio, las aplicaciones AL foliares se efectuaron cuatro veces al año y las aplicaciones del té de compost en F entre

setiembre y febrero. En febrero del segundo año de iniciado el ensayo se realizó el muestreo de suelo a 0-20 cm de profundidad y se determinó materia orgánica total (MOT; %), nitrógeno total (NT; %), fósforo extractable (Pe; ppm), potasio intercambiable (Ki; meq/100g suelo), calcio intercambiable (Ca; meq/100g suelo), magnesio intercambiable (Mg; meq/100g suelo), conductividad eléctrica (CE; dS/m), relación absorción sodio (RAS) y potencial hidrógeno (pH; suspensión 1:2,5). Al final de la campaña se determinó el rendimiento por planta (kg aceituna/planta). Los datos se analizaron, realizando comparaciones estadísticas.



Figura 10. Ensayo de aplicación de compost y té de compost en olivo.
Finca Frutos del Norte S.A., Pomán.



Figura 11. Compostaje de alperujo (izquierda)
y elaboración de té de compost (derecha).

Los resultados muestran que para las variables de suelo existieron diferencias en la CE y el contenido de Ki para el tipo F respecto a R, sin diferencias entre tratamientos, variando los valores medios de 5 a 8 y de 1,14 a 1,88 respectivamente. Al respecto, se puede decir que estos suelos son salinos y tienen buena dotación de Ki. El valor medio de MOT fue de 1,09% (bajo a medio), esto puede deberse al aporte de materia orgánica que realiza el cultivo, luego de 14 años. Por otra parte, los contenidos medios de NT, Pe, Ca y Mg fueron de 0,06% (bajo a muy bajo), 9 ppm (bajo), 13 meq/100g suelo (moderado) y 1,11 meq/100g suelo (moderado). Por último, los valores de pH y RAS fueron de 8,3 (moderadamente alcalino) y 10,4 (al límite de sodicidad) respectivamente.

En cuanto a la variable rendimiento, los mejores tratamientos fueron los tipo F (fertirriego) y existieron diferencias significativas entre T1F, T2F y T2R, T3R (Figura 12). Con los resultados obtenidos en el segundo año de ensayo no se observan aún tendencias claras entre tratamientos, por lo que se continuará con las mediciones en los próximos años.

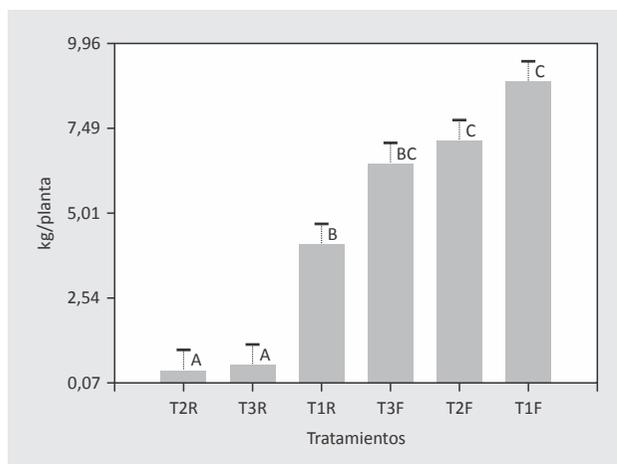


Figura 12
Rendimiento
(kg aceituna/planta)
en los diferentes
tratamientos
con riego (R)
o fertirriego (F).

> CONCLUSIÓN

El compost y té de compost de alperujo, son alternativas a la fertilización de síntesis química, pero con los resultados obtenidos deberán evaluarse las dosis aplicadas para lograr una respuesta más rápida en el cultivo y el suelo.



AGRADECIMIENTOS Y CONTACTOS

> AGRADECIMIENTOS

A las personas que colaboraron en ensayos: Jorge Acevedo, Alejandro Rojas, Juan Mansilla, Raúl Ávalos, Ramón Figueroa, Daniel Salgado, Laura Cano, personal del laboratorio de suelo y agua de la provincia, personal de la finca Frutos del Norte S.A.

Este manual se pudo concretar por la labor realizada con financiamiento de diferentes proyectos, en colaboración con diferentes instituciones, los cuales se mencionan a continuación:

> Aportes al desarrollo sustentable del área geográfica valle central y este de la provincia de Catamarca (Proyecto Regional con Enfoque Territorial N° 1133103 - INTA).

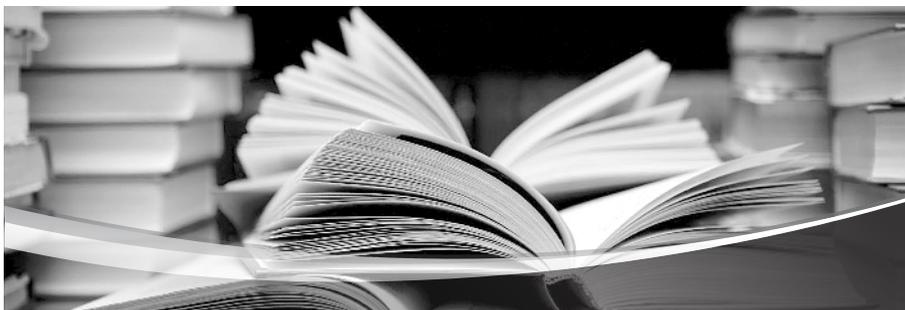
> Aportes al desarrollo territorial de Andalgalá, Pomán y Tinogasta a partir de una nueva institucionalidad regional (Proyecto Regional con Enfoque Territorial N° 1133102 - INTA).

> Aprovechamiento de residuos para aumentar el reciclado en el suelo. Sumidero de carbono y emisiones del suelo (Programa Nacional de Suelo N° 1134042 - INTA).

> Uso de alperujo crudo y compostado como abono (Proyecto Catamarqueño de Instrumentación Científica y Tecnológica Expte. SuCyTca N° 28080/201 - Subsecretaría de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Catamarca).

> CONTACTOS

- ⊙ **M. Eugenia de Bustos:**
debustos.maria@inta.gob.ar
- ⊙ **L. Darío Montalván:**
montalvan.luis@inta.gob.ar
- ⊙ **Augusto E. Bellanich:**
bellanich.augusto@inta.gob.ar
- ⊙ **Fabrizio Fernandez:**
fernandez.fabrizio@inta.gob.ar
- ⊙ **Ariadna Hammann:**
ariadna.hammann@gmail.com
- ⊙ **Ana J. Filippin:**
anajfilippin@unca.edu.ar
- ⊙ **Ana L. Alurralde:**
ani_animal@hotmail.com



BIBLIOGRAFÍA

- © **Alurralde, A. L.; de Bustos, M. E.; Imhoff, S.; Gariglio, N.; Aguirre, J.; Arevalo, A.; Curchod. 2016.** Efecto del abonado con compost y té de compost de alperujo en olivares orgánicos. En libro del I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina. ISBN: 978-987-521-715-7.
- © **Asociación de Productores Olivícolas de Catamarca (ASOLCAT). 2013.** Informes Productivos Provinciales - Catamarca. Año 1, N° 11. Diciembre de 2016. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. Presidencia de la Nación. ISSN: 2525-023X.
- © **de Bustos, M. E. y F. Fernández. 2015.** Evaluación del coeficiente microbiano en la aplicación de alperujo al suelo. II Congreso Nacional de Biología Molecular de Suelos y IX Reunión Nacional Científico - Técnica de Biología de Suelos (soporte CD). ISBN: 978-987-3926-01-3.
- © **de Bustos, M. E.; Montalván, D.; Bellanich, A.; Hammann, A.; Filippin, A. 2017.** Compostaje: mezclas de alperujo y estiércoles. En CD de V Jornadas sobre ciencias de suelo en el NOA. ISBN: 978-987-3926-27-3.
- © **de Bustos, M. E.; Portocarrero, R y S. Alderete Salas (compiladores). 2016.** I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina. Resúmenes y mesas redondas. Ed. INTA, Ministerio de Agroindustria de la Nación. ISBN: 978-987-521-715-7.

- © **de Bustos, M. E y A. E. Bellanich. 2016.** Macronutrientes del suelo, foliar y su relación con los rendimientos en olivos abonados con alperujo. En libro del I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina. ISBN: 978-987-521-715-7.
- © **de Bustos, M. E. y Y. M. Barros. 2016.** Evaluación de actividad microbiológica en un suelo con diferentes dosis de alperujo. En libro del I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina. ISBN: 978-987-521-715-7.
- © **de Bustos, M. E y C. A., Matías. 2016.** Caracterización química del residuo generado por la industria aceitera de oliva: su potencial como abono. En libro del I Simposio de Uso de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales del NOA y Cuyo en la Argentina. ISBN: 978-987-521-715-7.
- © **de Bustos, M. E.; Bellanich, A. E. y F. Fernández. 2016.** Efecto de la aplicación de alperujo sobre la fertilidad de un suelo con olivo. En libro del XXV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Ordenamiento territorial: un desafío para la Ciencia del Suelo. ISBN: 978-987-688-170-8.
- © **de Bustos, M. E., Montalván, D. y Matías. 2015.** Residuo generado por la agroindustria olivícola en el valle central de Catamarca. En libro actas de Jornadas interdisciplinarias de estudios agrarios y agroindustriales argentinos y latinoamericanos. 9 pág. ISBN: 1851-3794.
- © **de Bustos, M. E.; Fernandez, F.; Bellanich, A.; Prenol, L. y D. Kirschbaum. 2015.** Efecto de la aplicación de alperujo sobre el crecimiento vegetativo y rendimiento del olivo (*Olea europea L.*). Horticultura Argentina 34 (85): Sep./Dic. 2015. ISSN: 1851-9342.
- © **de Bustos, M. E.; Cano, L.; Salgado, I. 2014.** Uso de alperujo como fertilizante en lechuga (*Lactuca sativa L.*). II Jornada Nacional de Gestión de Residuos. En carácter de expositor del trabajo. Realizado el 12 y 13 de noviembre en Oliveros, Santa Fe.
- © **Montalván D. y R. Ahumada.** Proyecto INTA - Cartera 2013 - PNAlyAV - N° 1130034: Integrador 2: Desarrollo y Optimización de Procesos Agroindustriales para el Agregado de Valor. PE 3: Desarrollo de procesos para la transformación de biomasa en bioenergía.

Catamarca es una de las principales provincias productoras de aceite de oliva, esta actividad genera grandes volúmenes de ALPERUJO. La mayoría de las empresas no realizan gestión de los residuos, y los mismos al no ser manejados de manera adecuada son fuente de contaminación ambiental.

Por otra parte, la mayoría de los sistemas productivos en la provincia de Catamarca se encuentran asentados en suelos frágiles desde el punto de vista estructural y químico. Por ello, los manejos que propongan la preservación y acumulación de materia orgánica en estos suelos deben ser los principalmente explorados.

Con esta publicación se quiere poner a disposición las experiencias y resultados obtenidos en la provincia de Catamarca, en donde se utilizó al alperujo crudo o compostado como abono. De esta forma se da valor a lo que hoy es para muchos un residuo, transformándolo con un manejo adecuado en un subproducto.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación