



Revista de Divulgación Técnica Agrícola y Agroindustrial

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNCa



Revista N° 66

ISSN: 1852 - 7086

Año: 2016

**PROCESO DE OXIDACIÓN EN ACEITES DE OLIVA EXTRA VIRGEN MONOVARIETALES,
ALMACENADOS POR PERÍODOS PROLONGADOS. VALLE CENTRAL DE CATAMARCA - ARGENTINA**

Ahumada, E.; Nieto, S.; Carrizo, D.; Luna Aguirre, L.; Ance, D.

Facultad de Ciencias de la Salud – Universidad Nacional de Catamarca

Maestro Quiroga S/N. CP4700. San Fernando del Valle de Catamarca.

Mail de referencia: edgarrah@yahoo.com.ar

RESUMEN

Una fábrica de aceite se constituye en un lugar propicio para investigar diferentes aspectos de la producción. El aceite de oliva tiene grasas monoinsaturadas beneficiosas para la salud, existiendo diferentes estudios que demuestran su acción sobre el daño oxidativo, la inflamación, la disfunción endotelial y el efecto antitrombótico. Valores bajos de acidez y de índice de peróxido y alto contenido en polifenoles son indicadores de la calidad del fruto y de los cuidados durante el proceso, siendo estos parámetros determinantes en la clasificación del aceite virgen en sus diferentes categorías.

El objetivo es investigar en una fábrica de aceite de oliva virgen ubicada en el Valle Central de la Provincia de Catamarca, diferentes parámetros que relacionen, de acuerdo a la variedad de aceituna y al índice de maduración, indicadores de oxidación durante el proceso de elaboración y el almacenamiento del aceite, que influyen en la calidad del producto final y en el tiempo de vida útil.

Se realizó un estudio descriptivo y exploratorio, realizando mediciones de acidez e índice de peróxido en varias instancias (estudio prospectivo), con frutos producidos en el Valle Central catamarqueño. Las muestras analizadas representan lotes integrados por aceites producidos con diferentes partidas de fruto de la misma variedad y calidad e índice de maduración similar.

Una de las muestras analizadas mantuvo su aptitud a los largo de los 14 meses, la otra muestra supera a los 14 meses los valores establecidos de acidez para un aceite extra virgen, cambiando el producto de categoría.

Palabras claves: Oliva – variedad– oxidación

INTRODUCCIÓN

La producción de olivo (*Olea europaea*) se convirtió a partir de la década de los “90” en una producción de gran importancia tanto por la extensión de tierras implantadas como por el volumen de producción de aceituna, tanto para aceite de oliva como para aceitunas de mesa en sus diferentes presentaciones; siendo la provincia de Catamarca la de mayor producción olivícola del país. La gran inversión en Catamarca se da a comienzos de la década de los 90 con el régimen de diferimientos impositivos, implementado por la Ley Nacional 2.021, posicionando a

nuestro país en el décimo productor mundial de aceitunas en conserva y el undécimo de aceite de oliva, siendo el máximo productor de América, representando una alternativa económica de relevancia para las rentas regionales de Cuyo y del NOA.



La puesta en marcha de la Planta Piloto de Elaboración de Aceite de Oliva Virgen se realizó a cargo de una cooperativa de productores denominada “Cooperativa Olivícola Los 12 Olivos Limitada” integrada por pequeños productores olivícolas del Departamento Capayán (Catamarca – Argentina); constituyéndose la Cooperativa en los responsables de la maquinaria y la producción y la Universidad facilita en comodato el predio y las instalaciones. En la fábrica de aceite se muele aceitunas de los cooperandos y de terceros, los cuales mayoritariamente tienen sus fincas ubicadas en el valle central catamarqueño y en zonas de pedemonte, otorgando por razones de ubicación geográfica y climáticas, propiedades particulares a los aceites producidos.

La Fábrica de aceite se constituye en un lugar propicio para investigar diferentes aspectos de la producción de aceite y la determinación de parámetros que pueden ser marcadores de calidad en aceites producidos en esta sub-región, así como momentos ideal de cosecha, rendimiento aceitero relacionado con la variedad del fruto e índice de maduración en el momento de la cosecha, variables que se pueden modificar durante el proceso productivo, condiciones y calidad de almacenamiento, modificaciones de parámetros de calidad durante el almacenamiento, envejecimiento del aceite y cambio de categoría del mismo. Pudiendo ser los resultados obtenidos de una investigación, transferidos de manera inmediata al sector productivo, para lograr un mayor rendimiento de sus plantaciones con incremento de la calidad del producto final, en definitiva, la posibilidad de un aumento del valor agregado con incremento de la rentabilidad, y la posibilidad concreta de llegar al mercado con un producto alimenticio de calidad controlada y reconocida.

La planta piloto de aceite de oliva virgen procesó en la campaña 2014 aproximadamente 100 tn. de aceituna de diferentes variedades, llegando la producción de aceite de oliva a un volumen ligeramente superior a los 10000 kg; en la campaña 2015 se logró procesar 430 tn., donde se contabiliza el fruto de los cooperandos y la molienda a terceros. En estas dos campañas las variedades fueron mayoritariamente arbequina y en menor volumen, coratina y picual, con escasa presencia de maurino, manzanilla y barnea.



La tecnología que se usa en el proceso de fabricación es de PIERALISI, de dos fases, contando con la ventaja que el proceso de amasado se realiza en cámaras cerradas, donde la producción de CO₂ desplaza el O₂ produciendo ciertas condiciones de anaerobiosis, lo cual evita en gran medida la oxidación del aceite en esta etapa.

La modificación de parámetros como: acidez, índice de peróxido, carotenoides, clorofila, polifenoles, propiedades sensoriales, están inducidos por variedad del fruto, índice de maduración, localización geográfica de la producción, riego, etc., pero también por el manejo del fruto, proceso de producción de aceites y resguardos

tomados durante el almacenamiento; lo cual indica que se tiene que controlar estos parámetros en un lugar determinado y sus modificaciones a través del tiempo que dura el almacenamiento. Investigadores locales tanto del INTA como de la Universidad realizaron trabajos de cuantificación de estos parámetros, pero no tuvieron la oportunidad de controlar el proceso en gran escala, como lo es el de una fábrica de aceite de oliva virgen que procesa importantes volúmenes de aceituna en el Valle Central de Catamarca.

Los polifenoles forman parte de la fracción polar del aceite y la estabilidad de este aumenta con su contenido en estos compuestos. Este conjunto de compuestos otorgan astringencia y sabores amargos. Los antioxidantes ayudan a prevenir el daño causado por unas moléculas conocidas con el nombre de “radicales libres” a los tejidos corporales. El cuerpo produce estos radicales libres porque necesita oxígeno, y la cantidad se incrementa a medida que envejecemos. Los radicales libres se han relacionado con enfermedades del corazón, cáncer y envejecimiento. Los antioxidantes juegan un papel importante en las arterias. Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) o colesterol malo, son sólo realmente nocivas cuando se oxidan. Si esto ocurre, se forman unas partículas que crean una placa que se acumula y aumenta las posibilidades de bloquear una arteria. El aceite de oliva virgen extra, como antioxidante natural, ayuda a prevenir que ocurra esta oxidación.

Al igual que otros aceites vegetales, el aceite de oliva tiene grasas monoinsaturadas, beneficiosas para la salud. El aceite de oliva tiene, además, una cantidad importante de polifenoles que aportan un beneficio añadido, existiendo diferentes estudios que lo demuestran como el estudio PREDIMED, el estudio de la Unidad de Lípidos y Arteriosclerosis del Hospital Reina Sofía, de Córdoba y el proyecto Euroolive, en el que han participado siete centros de investigación de España, Dinamarca, Finlandia, Italia y Alemania, que demuestra los efectos de los polifenoles del aceite de oliva sobre el daño oxidativo, la inflamación, la disfunción endotelial y el efecto antitrombótico”.

Valores bajos de acidez y de Índice de peróxido y alto contenido en polifenoles indican que el fruto fue bien tratado y que en el proceso de elaboración se tuvo cuidado de no mantener excesivos contactos con aire, además estos parámetros son determinantes en la clasificación del aceite virgen en sus diferentes categorías.

La coloración del aceite de oliva se debe a compuestos biológicos como los pigmentos clorofílicos y carotenoides, la concentración depende del grado de madurez con que se cosechan los frutos y condiciones del proceso de extracción del aceite, siendo los pigmentos clorofílicos más sensibles a la disminución de sus valores ante aireado, amasado o temperaturas elevadas durante el proceso.

OBJETIVO GENERAL

Realizar el seguimiento del comportamiento de acidez libre e índice de peróxido en muestras de aceites de oliva virgen monovarietales producidos en una fábrica de aceite ubicada en el Valle Central de la Provincia de Catamarca, como parámetros indicadores de oxidación durante el proceso de elaboración y el almacenamiento del aceite, que influyen en la calidad del producto final y en el tiempo de vida útil.

METODOLOGIA

Se trabajó sobre las muestras de aceitunas que ingresen a la Planta Piloto de obtención de aceite de oliva virgen de la “Cooperativa Olivícola los 12 Olivos Limitada” ubicada en el Predio Industrial El Pantanillo”, y en el aceite de oliva producido durante la campaña 2015.

Al ingresar una partida de fruto, se realiza la extracción de la muestra, su identificación y la determinación del índice de maduración utilizando la técnica propuesta por el Instituto de Investigaciones Agronómicas de Jaén.

De manera inmediata a la extracción del aceite con tecnología de Perialisi por un sistema de dos fases, se controlará la cantidad de aceite obtenido y el respectivo rendimiento industrial.

El aceite producido se deposita en un tanque de acero inoxidable de acuerdo a la calidad del fruto y a una determinación inicial de características químicas y organolépticas que permita decidir en que tanque se depositarán las partidas con propiedades similares. Este aceite se mantiene en reposo por un periodo aproximado de dos meses y luego se trasvasa a otro tanque libre de los lodos de decantación. A partir de este momento el aceite previa filtración está en condiciones de ser comercializado. Posterior a esta etapa se realizó la toma de muestra de manera directa de los tanques en envases de 500 ml, con el objetivo de realizar en ellas, el seguimiento de los parámetros analizados de acidez % m/m ácido oleico e índice de peróxido en meq. oxig./kg aceite

Las determinaciones se realizaron con una frecuencia bimestral, pudiendo de esta manera observar el envejecimiento del aceite y determinar su vida útil.

Se realizó un estudio descriptivo y exploratorio, realizando mediciones en varias instancias (estudio prospectivo), centrados en aceites de oliva virgen producidos en la Planta Piloto de la “Cooperativa Olivícola los 12 Olivos Limitada” con frutos producidos en fincas ubicadas en el Valle central Catamarqueño en zonas de pedemonte y en regiones próximas.

Cada una de las muestras analizadas representan a un lote que está integrado por aceites producidos con diferentes partidas de frutos de la misma variedad y calidad e índice de maduración similar.

RESULTADO

Se trabajaron con muestras de dos variedades:

- Arbequina: con índice de maduración comprendido entre 2,38 y 3,45; las cuales tuvieron un rendimiento aceitero industrial promedio de 11%.
- Coratina: con índice de maduración comprendido entre 2,70 y 3,52, las cuales presentaron un rendimiento aceitero industrial promedio de 16,5 %.

El código Alimentario Argentino establece en el Artículo 535 (Resolución Conjunta SPReI N° 64/2012 y SAGyP N° 165/2012) el siguiente requerimiento para los parámetros controlados:

Acidez libre:

Aceite de oliva virgen Extra: Máx: 0,8 g cada 100 g como ácido oleico.

Aceite de oliva virgen, Máx: 2 g cada 100 g como ácido oleico.

Aceite de oliva virgen corriente: Máx: 3,30 g cada 100 g como ácido Oleico.

Índice de peróxidos:

Aceite de oliva virgen extra, virgen y virgen corriente: Máx. 20 mili-equivalentes de Oxígeno por kilogramo de aceite.

Los parámetros de Acidez e Índice de Peróxido se controlaron durante 14 meses a partir del mes de Junio de 2015, con una frecuencia bimestral se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla N° 1 - Resultados Análisis de Acidez

Muestra	v. Inicial	ago-15	oct-15	dic-15	feb-16	abr-16	jun-16	ago-16
ARBEQUINA	0.52	0.52	0.54	0.55	0.57	0.62	0.77	0.83
CORATINA	0.55	0.55	0.56	0.56	0.57	0.58	0.59	0.61

Gráfico N° 1 - Acidez

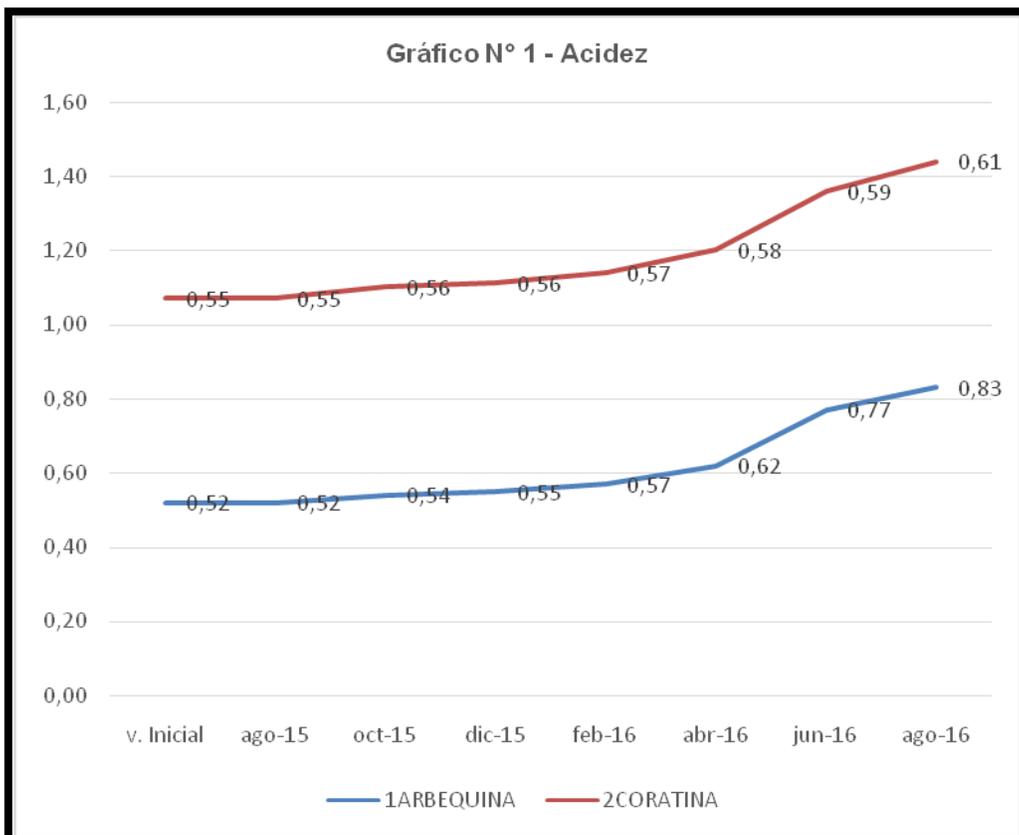
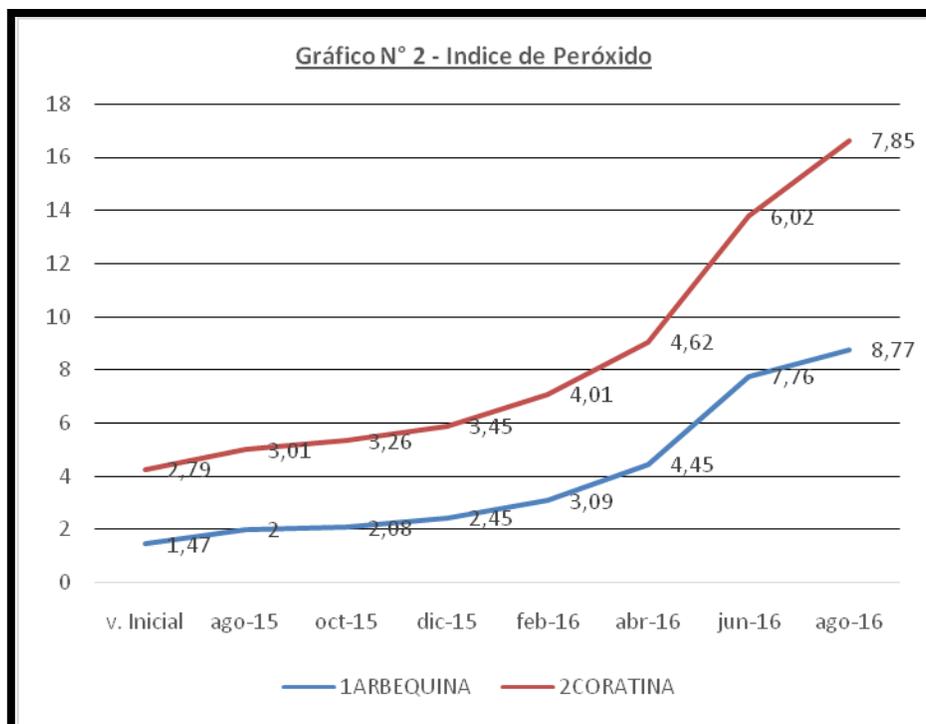


Tabla N° 2 - Resultado de Índice de Peróxido

Muestra	v. inicial	ago-15	oct-15	dic-15	feb-16	abr-16	jun-16	ago-16
1ARBEQUINA	1.47	2	2.08	2.45	3.09	4.45	7.76	8.77
2CORATINA	2.79	3.01	3.26	3.45	4.01	4.62	6.02	7.85



Si realizamos un análisis de Regresión lineal, podemos observar que todas las muestras presentan una relación lineal directa (+) y alta (0,92 ; 0,94) entre las variables analizadas (Acidez- Índice de Peróxido).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante los 14 meses de seguimiento de aceites producidos con diferentes variedades, nos demuestran el dinamismo en su transformación de diferentes parámetros de calidad que tienen los alimentos grasos, en especial el aceite de olivo. Los tanques donde se almacenan las muestras se encuentran en una atmosfera acondicionada a temperaturas próximas a los 20 °C, con el fin de prolongar la conservación del alimento.

El Índice de Peróxido fue el parámetro que reflejó resultados que de acuerdo a la legislación, las muestras analizadas mantienen en este periodo la aptitud del producto y la categoría de Aceite de Oliva Extra Virgen. A diferencia de la Acidez, donde resalta que la muestra 1ARBEQUINA fue incrementando el valor, produciendo a los 14 meses un cambio de categoría en el aceite, convirtiéndolo al mismo en Aceite de Oliva Virgen, al superar el máximo establecido de 0,8 % de Acido Oleico. Lo que nos está indicando que a pesar de que la gran mayoría de las aceiteras rotulan sus productos con un tiempo de aptitud de dos años a partir de la fecha de envasado (Consumir antes de....), uno de los lotes analizados estarían fuera de norma.

Hay otros parámetros de calidad que son importantes en la conservación del aceite y en el perfil sensorial de los mismos, como por ejemplo polifenoles totales, si bien en este trabajo no se cuantificó los mismos por inconvenientes económicos, está demostrado que un alto contenido del mismo, prolonga el periodo de aptitud de los aceites debido a su alto potencial antioxidante, a la vez que resalta la personalidad sensorial de los aceites otorgando mayor frutado, amargor y picor; y que el bajo contenido produce aceites de perfil sensorial poco intenso y de menor estabilidad oxidativa. La variedad Arbequina contiene bajas concentraciones de polifenoles, en cambio la variedad Coratina presenta valores muy superiores. Matias et al. (2010) lo refleja en su trabajo Variedades de olivo cultivadas

en las provincias de Catamarca y la Rioja, Argentina. Si bien, el resultado de este trabajo no es determinante para extender sus resultados a todos los aceites, si puede estar indicando que muchos de los aceites que existen en el mercado no responden absolutamente a lo que está indicado en el rótulo.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo presente los requerimientos del Código Alimentario Argentino, se puede concluir:

De las dos muestras analizadas

- La muestra elaborada con variedad coratina tiene un comportamiento más lineal y constante, observando que a los 14 meses se mantiene dentro de los parámetros establecidos para aceite de oliva extra virgen.
- La muestra obtenida de la molienda de arbequina supera a los 14 meses la acidez máxima establecida en la legislación para aceite extra virgen, cambiando a los valores establecidos para aceite de oliva virgen.-

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRADA CARLOS ALBERTO - ROMERO CESAR ALBERTO. Aceite de Oliva de Catamarca y La Rioja. Revista Manzana. Año 2000. Public. 30/04/1999. ISBN 0325-3384. Volumen 227. Pag. 87-92
- FRÍAS, L., GARCÍA-ORTIZ, A., HERMOSO, M., JIMÉNEZ, A., LLAVERO, M., BERNARDIO, J., RUANO, M Y UCEDA, M. 1999. Analistas de Laboratorio de Almazara. Informaciones Técnicas 64/99. 2ª Edición. Edita Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y pesca. Sevilla, España. 124 p.
- GUTIÉRREZ, R. 1990. Ciencia y Técnica: Metodología de evaluación de las cualidades organolépticas del aceite de oliva virgen. Madrid, España. Olivae (33): 18-23.
- HURTADO, M. 2003. Un panel de cata para Chile. En: PRIMER ENCUESTRO Nacional de "Aceite de Oliva Futuro exportador del aceite de oliva Chileno". 25 de septiembre. Santiago, Chile. Centro de extensión "Los Almendros", Camino la pirámide 5625. Gobierno de Chile, Ministerio de Relaciones Exteriores, ProChile; ANPAO (Asociación Nacional de Productores de Aceite de Oliva). Resumen: 46-58.
- JIMÉNEZ, A., HERMOSO, M. Y UCEDA, M. 1995. Elaboración del aceite de oliva virgen mediante sistema continuo de dos fases: Influencia de las diferentes variables del proceso en algunos parámetros relacionados con la calidad del aceite. Madrid, España. Grasas y Aceites (46): 299-303.
- LOPEZ, NELSON LOYOLA; ACEVEDO, ROBERTO; CARRASCO, CARLOS ACUÑA. EVALUACIÓN SENSORIAL Y ANALÍTICA DE LA CALIDAD DE ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN. Idesia v.26 n.2 Arica Chile ago. 2008; 27-44, 2008. *versión On-line* ISSN 0718-3429.
- MARTÍNEZ DE LA CUESTA, P.J., RUS MARTÍNEZ, E. Y GALDEANO CHAPARRO, M. 1995. Enranciamiento oxidativo de aceites vegetales en presencia de α -tocoferol. Madrid, España. Grasas y Aceites (46): 349-353.
- Matias, A.C.; Toro, A.A.; Montalván, L.D.; Molina, M.S. Variedades de olivo cultivadas en las provincias de Catamarca y La Rioja, Argentina/editores científicos - Buenos Aires: Ediciones INTA 2010.
- MARTÍNEZ DE VICTORIA, E. Y MAÑAS, M. 2004. El Aceite de Oliva en la Dieta y Salud Humanas. En: El Cultivo del Olivo. 5ª Edición, Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 800 p.

- ROMERO, A. Y TOUS, J. 2005. Análisis Sensorial de Aceite Virgen de Oliva. Disponible en: http://www.perceptdet.com/cien12_03htm. Consulta del 4 de abril del 2005.
- SOLE, M.A. 1997. Los aceites virgen extra de la variedad Arbequina de Les Garrigues. Características organolépticas. Madrid, España. Frutícola Profesional (88): 125-129.
- UCEDA, M., HERMOSO, M. Y AGUILERA, M. P. 2004. La Calidad del Aceite de Oliva. En: El Cultivo del Olivo. 5ª Edición, Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 800 p.

Publicaciones en Congresos

- Andrada C.; Ahumada Edgar y otros. Adaptación de distintas variedades de olivo al Valle Central Catamarqueño. 2^{da} Jornadas de Producción Científica – 1^{er} Encuentro de Docentes Investigadores de la Facultad de Ciencias de la Salud. 26 Nov. 2001. Pág 29.
- Andrada C, Nieto S, Luna MC, Luna Aguirre L, Ahumada E, Moyano P. Adaptación de distintas variedades de olivo en el valle central catamarqueño- Estudio preliminar. 2º Jornadas de producción científica y 1º encuentro de docentes investigadores. ISSN 1666-8723. Pág. 17-21. Editorial Secretaría de extensión universitaria. Universidad Nacional de Catamarca. 2003.
- Andrada C.; Ahumada E. y otros. El cultivar Picual: una interesante posibilidad para aceites de oliva vírgenes en el Valle Central Catamarqueño. Congreso Iberoamericano de Ambiente y Calidad de Vida. 15 Nov. 2002. Catamarca Argentina.
- Andrada C.; Ahumada E. y otros. The Picual cultivar: and interessting choice for virgin olive oils in the Argentine North West. University Nac. De Catamarca. Argentine. Congressentrum Oud Sint-Jan, Brudgge, Belgium 24- 26 September 2003.
- Andrada C.; Nieto S.; Ahumada E. y otros. Adaptación de distintas variedades de olivo al Valle Central Catamarqueño. Año 2003. Pág. 29-30. 3^{ras} Jornadas de Producción Científica. 3^{er} Encuentro de Docentes Investigadores. 16 y 17 Octubre. De 2003. Facultad de Ciencias de la Salud. U.N.Ca.
- Andrada C.; Nieto S.; Ahumada E. y otros. Análisis de cultivares “Carolea y Piccioline Marroquí” en el Valle central Catamarqueño. VII Encuentro Bromatológico Latinoamericano. 16 y 17 de Septiembre de 2005. Córdoba. Argentina.

Revista

- Andrada C, Nieto S, Luna MC, Jiménez M, Llopis G, Robles O, Ahumada E, Romero C, Barrionuevo O. El cultivar picual: una interesante posibilidad para aceites de oliva vírgenes en el valle central catamarqueño. Revista La Alimentación Latinoamericana Nº 259. ISSN 0328-4166. Pág. 26-29. Editorial Publitec SA. 2005.
- Andrada C.; Ahumada E. y otros. Carolea y Picciolina Marroquí en el Valle Central Catamarqueño. 4^{Tas} Jornadas de Producción Científica. Universidad Nacional de Catamarca. AÑO 2006. ISBN 987-22434-4-1.
- Andrada Carlos; Ahumada Edgar. y otros. Reflexiones sobre un cultivar Barnea (Olea europea L.) y su madurez en la cosecha 2010. VI Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA. S. S. Jujuy 4 y 5 de Noviembre de 2010. Publicación: Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA 2010. Pág 594-596. ISSN: 3367-5072.

- Andrada C.; Luna Aguirre L.; Ahumada E. y otros. Estudio de la Maduración de tres Variedades de Aceitunas en el Valle Central Catamarqueño por el Método del Acido Ascórbico: Datos y Perspectiva. Pág. 57-58. Revista Huayllu-Bios N° 5. Noviembre 2011. ISSN 1851-2720.
- Andrada Carlos; Eller, Ana B.; Luna Aguirre, Lilia; Ahumada, Edgar. Maduración de aceitunas: el método del ácido ascórbico aplicado a tres variedades en el Valle Central Catamarqueño. VII Jornadas Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA. Fac. Cs. Aplicadas. U.N.Ca. Publicación: Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA 2011. Pág 1159-1162. Tomo 2. ISSN: 1853-7871
- Andrada, Carlos, Ana Eller, Lilia Luna Aguirre, Edgar Ahumada. Método ascórbico aplicado a la maduración de tres variedades de aceitunas en el Valle Central Catamarqueño. Revista La Alimentación Latinoamericana N° 296. ISSN 0325-3384. Pág. 64-66. Editorial Publitec SA. 2011.



Secretaría de Investigación y Vinculación Tecnológica

Av. Belgrano y Mtro. Quiroga s/n - Campus Universitario
San Fernando del V. de Catamarca - Argentina
TE: 03834 – 430504 /03834 – 435955- int 101
Editor responsable: Ing. Juan Ramón SEQUI
Email: sivitecfa@gmail.com