

VINIFICACIÓN DE *Vitis labrusca* (syn. *V. labruscana* Bailey, Fox grape) VARIEDAD ISABELLA: EL VINO DE LA COSTA DE BERISSO

E.A. Orosco¹, C. Loviso¹, C. Condes¹, C. Sepúlveda², G. Ávila², I. Velarde² y C. Voget¹

¹CINDEFI (UNLP, CCT-La Plata, CONICET)-Cátedra de Bioindustrias Alimentarias. Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Calle 47 y 115 (1900) La Plata, Argentina, eugeniaorosco@yahoo.com.ar; ²Cátedra de Extensión Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calle 60 y 119 (1900) La Plata, Argentina

Resumen: En el presente trabajo se presentan los resultados de la vinificación de *Vitis labrusca* var. Isabella a escala de laboratorio (microvinificaciones) llevados a cabo durante las vendimias 2006 y 2007. Los mostos obtenidos de uvas provenientes de diferentes quintas de la localidad de Berisso (Prov. de Bs. As), presentaron un tenor de azúcares del orden de 15-18% (9-11° Baumé o 16-20 °Brix) con una relación glucosa/fructosa de 0.85-0.90, valores de acidez total en el rango 3.3-4.9 (g tartárico/L) con una relación tartárico/málico cercana a 1.5 y pH 2.8-3.5. El N-amino fue variable con un valor medio de 115 ppm. La fermentación alcohólica espontánea se completó en 5-8 días a 25-29°C en coincidencia con el agotamiento de los azúcares. Se verificó también el desarrollo de una fermentación maloláctica espontánea luego del descube, en todos los lotes estudiados. El análisis de los vinos obtenidos en las microvinificaciones, y de vinos elaborados por los propios productores dieron el siguiente rango de valores: pH 3.3-3.6, acidez total 46-65 meq/L, alcohol 8.8-11 %, glicerol: 3-5 g/L, SO₂ libre 9-13 mg/L, ácido láctico 1.2-1.8 g/L, ácido málico < 0.3 g/L, azúcar < 2.0 g/l, metanol < 0.05 g/l. La acidez volátil fue siempre inferior al límite legal (0.8 g/l expresado en acético). El vino de la costa trasmite las características sensoriales típicas de la uva Isabella, no obstante se observaron diferencias organolépticas entre los vinos elaborados con uvas de diferentes quintas.

Palabras clave: vinificación, uva Isabella, vino de la costa de Berisso

INTRODUCCION

La 'Isabella' es una uva híbrida que se originó en el sur de Estados Unidos (Carolina del Sur) antes de 1800, derivada de la cepa nativa *Vitis labrusca* (syn. *V. labruscana* Bailey, Fox grape) y una variedad vinífera desconocida. Los viñedos de Isabella fueron introducidos en la zona del monte costero de Berisso y la isla Paulino a fines del siglo XIX por los inmigrantes, en particular italianos y portugueses, quienes trajeron también su oficio de viñateros. Su auge de producción ocurrió entre las décadas del 50 y 60 cuando había 300 ha cultivadas y se producían hasta un millón de litros anuales del llamado vino de

la costa de Berisso (Sisterna et al., 2009). Actualmente hay unas 25 ha de viñedos estimándose la producción de vino en 30.000 L/año, los cuales se elaboran en forma artesanal en las diferentes quintas de los productores. Las propiedades aromáticas de Isabella se relacionan en parte con el aroma foxé característico de la *V. labrusca* y con un flavor acaramelado a fresa o frutilla, de ahí que también que se la denomine uva frutilla (Ej. vino Frambua producido con esta variedad en Colonia Caroya, Córdoba). En América Latina Isabella es cultivada en Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina), Colombia (Valle del Cauca), Uruguay y Perú (Valle de Cañete). En este último país se la utiliza para

elaborar el popular pero mal llamado vino Borgoña (Cadenas Mujica., 2007).

El vino de la costa de Berisso es un producto con fuerte arraigo en la región, que articula productores y consumidores a partir de una identidad común y que ha servido de disparador para un conjunto de iniciativas actualmente en desarrollo. Estas iniciativas comenzaron a fines de la década del 90 ante la necesidad de los productores rurales de Berisso de paliar la crisis mediante la revalorización de la producción local. El trabajo realizado desde entonces por la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales con la participación de los viñateros y diversos organismos gubernamentales, y más recientemente en conjunto con la Facultad de Ciencias Exactas, permitió realizar un diagnóstico del área rural de Berisso ('conocer para actuar') e iniciar un proceso de investigación y renovación de la actividad viñatera de Berisso (Posada y Velarde, 2000, Velarde y col., 2006). El resultado más notorio de este proceso fue la expansión continuada de implantación de viñedos, el desarrollo de nuevos productos derivados de la vid y la formación de nuevos actores locales como fue la creación en el año 2003 de la Cooperativa de la Costa de Berisso Ltda., cuya bodega fue inaugurada en el año 2008. El primer vino de la bodega fue elaborado con uvas de la vendimia 2009 aportadas por los socios a la cooperativa. El proceso iniciado permitió sistematizar la información del 'saber hacer local', valorizar los intangibles (tradicición, caracterización territorial), incorporar mejoras tecnológicas en el manejo de los viñedos y comenzar el estudio del proceso de vinificación y su relación con la calidad intrínseca del vino (Velarde y col., 2008, Sisterna et al., 2009). En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos en los primeros estudios sobre vinificación de la uva Isabella de Berisso, que fueron realizados a escala de laboratorio (microvinificaciones) durante las vendimias 2006 y 2007.

MATERIALES Y METODOS

Materia prima, preparación del mosto y microvinificaciones

Se partió de uvas Isabella provenientes de diferentes productores de la localidad de Berisso cuyas quintas están ubicadas en diferentes zonas (altas y bajas) del continente, con extensiones de viñedos entre 0,8 y 4,6 ha y rendimientos en el rango de 3.700 a 6.600 kg

uva/ha. En la mayoría de las quintas el manejo del viñedo (poda, aplicaciones de productos fitosanitarios, control de malezas, cosecha, etc.) es similar. Para la vinificación se emplearon las uvas que en la revisión ocular previa mostraron buen estado sanitario. El descarte fue inferior al 5%. Los racimos se pesaron y molieron en una moledora-despalladora y al mosto se le adicionó metabisulfito de potasio (125 ppm).

Para la fermentación se emplearon recipientes de polipropileno de 30 L conteniendo 20-22 L de mosto. El seguimiento de la fermentación se realizó mediante observación visual (sombbrero, producción de gas) y medición de los °Baumé. Durante la misma se realizó un bazuqueo diario. Al momento de agotarse los azúcares, se realizó el descube y el orujo se prensó suavemente con una prensa manual. El vino de "gota" y el de "prensa" se mezclaron y se colocaron en bidones PET de 20L totalmente llenos. El proceso se continuó durante 4 meses, realizándose durante dicho período tres trasiegos mediante sifonamiento. Inmediatamente después del último trasiego, el vino se envasó en botellas de vidrio de 750 ml con corcho y en atmósfera de nitrógeno, las cuales se almacenaron a temperatura ambiente en posición horizontal. En la Fig. 1 se muestra un esquema de la microvinificación.

Análisis físico-químicos y microbiológicos del mosto y vinos

En los mostos y vinos obtenidos se realizaron los análisis básicos de acuerdo a métodos oficiales: SO₂ libre y total (Rippert), pH, acidez total (titulación con NaOH), acidez volátil (Jaulmes), N-amino (Sorensen), azúcares reductores (Fehling-Causse-Bonnans) y etanol por destilación. El glicerol se determinó enzimáticamente, glucosa y fructosa por HPLC y los ácidos orgánicos por cromatografía en capa fina (CCF), HPLC y análisis enzimático. Para la CCF se utilizaron placas de silicagel 60 F254, Merck y fase móvil n-butanol/agua/ácido fórmico/solución indicadora (verde de bromocresol al 1% p/v en agua) en relación 1:1:0.1:1.5. Como patrones se utilizaron soluciones al 0,3% p/v de ácido tartárico, cítrico, málico, láctico y succínico.

El análisis de compuestos fenólicos y antocianos se realizó en el CIATI CA. Para el aislamiento de levaduras y bacterias lácticas se emplearon los medios WL (Pallman et al., 2001) y MRS respectivamente. La posible identidad de las levaduras se estableció mediante el método ITS1-5,8S-ITS2 PCR

RFLP (Esteve-Zaroso et al., 1999). Este último trabajo se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ingeniería (U.N. Comahue) bajo la dirección de las Dras. Adriana Caballero y Marcela Sangorrín.

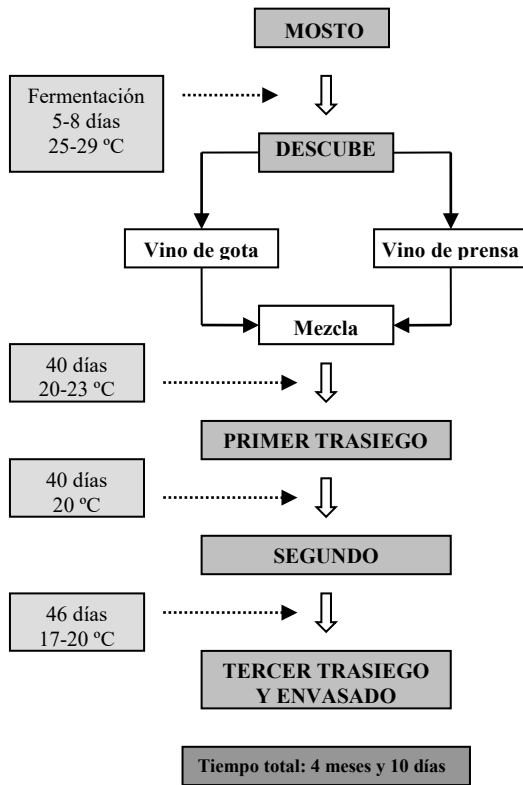


Figura 1. Esquema de las microvinificaciones

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de los mostos

A comienzos de marzo comienza la cosecha de Isabella para vinificar. La madurez se determinó en base a los °Brix cuyo valor promedio fue de ~ 17,5. El bajo contenido de azúcar en esta variedad de uva, en comparación con las diferentes variedades de *V. vinifera*, es atribuible en primer lugar a las condiciones ambientales de la región. La región costera de Berisso tiene condiciones edafo-climáticas características, entre las que se destacan suelos pesados con mucha arcilla, alto contenido de materia orgánica (2.5-3.5 %), alta humedad relativa del ambiente (85-90 %), presencia de humedales típicos de la zona del Delta, y bajo nivel de insolación. El peso medio del racimo fue de 108 g y contuvo alrededor de 32 bayas, esto significa un

promedio de peso por baya de 3,3 g. El rendimiento en jugo, según el prensado, osciló entre el 55 y 60%. La concentración de azúcares en el mosto fue 15-18% (9-11 °Baumé) con una relación glucosa/fructosa de 0,85-0,90. Para los distintos lotes ensayados se encontró una buena correlación ($R^2 = 0.878$) entre los °Brix de la baya y los azúcares reductores en el mosto. Los valores de acidez total estuvieron en el rango de 3,3-4,9 (g tartárico/L), la suma de tartárico y málico en 4,8-5,2 g/L (relación tartárico/málico 1,3-2,0) y el pH entre 2,8 y 3,5. El N-amino fue muy variable con un valor medio de 115 ppm, encontrándose en algunos quintas valores tan bajos como 60 ppm.

Estos datos son comparables en algunos aspectos con los reportados para la misma variedad cultivada en el sur de Brasil (Rizzon y col., 2000), aunque los racimos de la Isabella de Berisso son más chicos y la baya tiene menor concentración de ácido tartárico.

La vinificación

En los mostos de Isabella ocurrió una fermentación alcohólica espontánea que se hizo notoria (aparición del sombrero) al segundo día del proceso. La temperatura inicial fue 25 °C y se incrementó hasta 29-30 °C en el momento de mayor intensidad de fermentación. En estas microvinificaciones el criterio para el descube fue el agotamiento de los azúcares. De acuerdo a la evolución de los °Baumé, el tiempo total de fermentación en la mayoría de los lotes fue de 5 días. La cinética de fermentación ralentizada observada en algunos lotes (8 días hasta el descube) parece relacionarse con su menor contenido de N-amino, no obstante en todos los lotes el N-amino se consumió totalmente durante la fermentación alcohólica.

Luego del descube, el vino de gota y el vino de prensa, por razones prácticas, se mezclaron para continuar la vinificación con un proceso único. El peso de orujo prensado correspondió a ~ 36% del peso del mosto. Luego del descube se realizaron varios trasiegos hasta el envasado final. El criterio para los trasiegos fue la observación de sedimento importante en los recipientes, aunque el tiempo entre los mismos guardó relación con las prácticas de vinificación que utilizan algunos viñateros. Los valores de pH y las concentraciones de SO_2 libre luego del descube y hasta el envasado estuvieron en el rango de 3,2-3,8 y 9-20 ppm respectivamente. Previo al envasado

se ajustó el SO₂ total de los vinos a ~ 120 ppm.

Fermentación maloláctica (FML)

La FML es una fermentación secundaria que suele ocurrir con posterioridad a la fermentación alcohólica y es llevada a cabo por bacterias lácticas (BAL), en particular *Oenococcus oeni* (Alexandre et al., 2004). Se admite que esta fermentación es más beneficiosa en vinos tintos ya que mejora su estabilidad y sus propiedades organolépticas (Davis et al., 1985; Flanzy, 2000). La FML es difícil de predecir debido a los numerosos factores que afectan el crecimiento, desarrollo y supervivencia de las BAL. Bajo las condiciones en que se llevaron a cabo las microvinificaciones de Isabella, se pudo determinar que en todos los lotes ocurrió una FML natural preferentemente entre el descube y el primer trasiego o bien luego del primer trasiego, dependiendo el momento del origen de la uva. En la Fig. 2 se muestra un cromatograma típico en el cual se observa que en dicho lote la FML se desarrolló entre el descube y el primer trasiego. También se observa la presencia de ácido tartárico (T) y probablemente de ácido succínico (S).

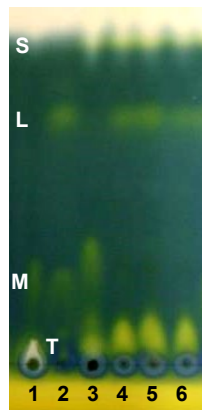


Figura 2. Análisis de ácidos orgánicos mediante TLC de una microvinificación de Isabella.

Calle 1: 1er bazuqueo (fermentación tumultuosa), Calle 2: patrones ácido málico y láctico, Calle 3: descube, Calle 4: 1er trasiego, Calle 5: 2do trasiego, Calle 6: vino en botella. T, M, L y S: ácidos tartárico, málico, láctico y succínico respectivamente

Levaduras y BAL

El máximo recuento de levaduras viables varió entre 3.0×10^6 y 3.0×10^7 UFC/mL. A juzgar

por el color de las colonias aisladas en el medio WL, las especies predominantes en la población de levaduras fue cambiando con el progreso de la vinificación. Los primeros estudios moleculares indicaron la presencia de levaduras no-*Saccharomyces*, muy probablemente *Kloeckera apiculata* y también *Issatchenkia terricola* como predominantes en la etapa inicial de la fermentación y la presencia de *S. cerevisiae* y lo más destacable de *Issatchenkia sp* (probablemente *I. orientalis*) o de *Candida sp* en el descube y en los trasiegos. El rol de estas levaduras no-*Saccharomyces* podría ser importante en el desarrollo de ciertas características del vino de la costa.

Con respecto a las BAL, los recuentos en MRS fueron del orden de 10^6 UFC/mL al inicio de la fermentación y disminuyeron un orden en el momento del descube, probablemente por el efecto tóxico del alcohol sobre estos microorganismos. Hasta el momento no se han identificado las BAL, en particular aquellas involucradas en la FML.

Análisis del vino

El vino de la costa presenta una graduación alcohólica relativamente baja en consistencia con su bajo contenido de azúcares, y con excepción de algunos lotes, los valores de etanol son coincidentes con lo esperado por los datos de °Baumé. Se verificó además que los vinos quedan con rastros de azúcar (< 2,0 g/L). Los análisis de vino de las microvinificaciones 2006 y 2007, como así también de numerosas muestras de vino artesanal provenientes de diferentes quintas, dieron los siguientes rangos de parámetros para el vino de la costa de Berisso: pH 3,3-3,6, acidez total 3,5-4,9 g tartárico/L, alcohol 8,8-11 %, glicerol: 3-5 g/L, SO₂ libre 9-13 mg/L. Los valores de acidez volátil estuvieron siempre por debajo del límite legal permitido (0,8 g/L expresado en acético). El rango típico fue 0,4-0,65 g/L siendo esta acidez volátil atribuible a las diferentes reacciones metabólicas que tienen lugar durante la fermentación alcohólica y la maloláctica. Para el vino de Isabel elaborado en Brasil se han reportado datos similares (Rizzon et al., 2000), excepto para la acidez total que es mayor (4,9-6,5 g tartárico/L), lo cual es consistente con la mayor acidez que tiene la uva de origen. Estos mismos autores reportan la presencia de metanol (133-327 mg/L en promedio) y de varios otros compuestos volátiles. El origen del metanol en el vino es la pectina de la uva.

El contenido de pectina en uvas oscila entre el 0,2-0,3 % p/p. No existe información sobre el grado de metoxilación de la pectina de Isabella, pero asumiendo un grado de esterificación del 50% y una desesterificación total de la pectina durante la vinificación, el contenido teórico de metanol del vino sería del orden de 200 ppm que es inferior al límite legal de $0,35 \pm 0,1$ ml (~ 276 ppm) (Resolución I.N.V. N° 74/85). De hecho las determinaciones de metanol realizadas con numerosas muestras de vino de la costa dieron valores de metanol < 100 ppm.

En la Tabla 1 se muestra el análisis de diferentes compuestos fenólicos realizados en dos muestras de vino de la costa.

Tabla 1. Compuestos fenólicos en el vino de la costa de Berisso.

Compuesto	Concentración (mg/l)	
	Vino A	Vino B
ácido clorogénico	nd	nd
HMF	nd	nd
catequinas	44.8	24.4
epicatequinas	6.0	7.3
ácido gálico	44.9	nd
ácido cafeico	31.2	nd
ácido cumárico	7.8	6.6
malvidina-3-glucósido	47.7	66.9
peonidina-3-glucósido	10	10.3
petunidina-3-glucósido*	5.9	7.3
delfinidina-3-glucósido*	6.3	7.7
cianidina-3-glucósido	nd	nd
malvidina-3-5-diglucósido	4.6	6.1
peonidina-3-acetilo glucósido*	< 3.0	< 0.3
malvidina-3-acetilo glucósido*	5.7	6.2
peonidina-3-cumarilado glucósido*	nd	nd
malvidina-3-cumarilado glucósido*	5.9	5.0

nd: no detectado, * Cuantificadas como malvidina-3-glucósido.

Los valores negativos de HMF son consistentes con el hecho de que el vino de la costa se vende preferentemente dentro del año de envasado y no se añeja en barricas. La ausencia de ésteres quínicos (e.j. ácido clorogénico) es una característica del género *Vitis* si se la compara con la mayor parte de las

demás frutas. Esto indica que los vinos de costa no contienen agregados de otras frutas de la región. Otros compuestos no detectados fueron rutina, *p*-arbutina y floridzina.

El contenido en compuestos fenólicos del vino depende tanto de la variedad vinífera y el rendimiento de la cosecha como de las condiciones edafo-climáticas y técnicas culturales aplicadas al viñedo (Fregoni, 1999, Flanzy, 2000). La concentración de compuestos fenólicos simples en estas muestras son inferiores a los valores reportados en los vinos tinto de mesa (Flanzy, 2000).

Con respecto a los antocianos, están presentes los 3-glucósidos y también el 3,5-diglucósido (malvidina 3,5 diglucósido) que es característico y específico de especies de *Vitis* híbridas como *V. labrusca*, ya que la *V. vinifera* contiene únicamente los 3-glucósidos. Se observa que la 3-malvidina es el antociano predominante, como ocurre con la mayoría de los vinos de mesa, y por lo tanto debe ser considerado como el principal responsable del color del vino de la costa. También es característica la ausencia de 3-cianidina. Algunos autores indican que la cianidina y la delfinidina son antocianos relativamente inestables y que tienden a desaparecer de los vinos, aumentando de esta manera la proporción relativa de malvidina entre los antocianos (Flanzy, 2000). No obstante puede ser una característica del vino de la costa la baja concentración relativa o ausencia de ciertos antocianos 3-glucósidos.

El vino de la costa trasmite las características sensoriales típicas de la uva Isabella y ha sido catalogado como joven, de buen color, con un flavor a fruta sobremadura (ciruelas, frutillas) y ligeramente ácido (Velarde y col., 2008). No obstante, el análisis sensorial de muchas muestras de vino demostró que la calidad del vino de la costa es muy variable. Esta variabilidad está relacionada con el origen de la uva y con las prácticas de vinificación que realizan los distintos viñateros. En el primer caso y a partir del análisis sensorial de los vinos obtenidos en las microvinificaciones surgió la hipótesis que los viñedos más antiguos (más de 50 años), que se encuentran en las zonas bajas donde sufren subidas periódicas del río, al estar mejor adaptados a las condiciones ambientales producen bayas de mejor calidad para vinificar y expresan mejor las propiedades organolépticas de la Isabella, en comparación con los viñedos jóvenes localizados preferentemente en las zonas altas, que no sufren subidas periódicas

del río y que están expuestos a mayores fluctuaciones en las condiciones edafoclimáticas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos durante los últimos años en relación a los viñedos, fermentación del vino, microorganismos involucrados en la vinificación, análisis químicos y sensoriales, etc., constituyen una información valiosa que debe extenderse y profundizarse, ya que constituyen el conocimiento básico requerido para consolidar al vino de la costa como un producto típico regional. Es de esperar que la puesta en funcionamiento de la bodega, el mejoramiento de los viñedos y de las técnicas de elaboración del vino aseguren una calidad superior y más homogénea del vino de la costa.

AGRADECIMIENTOS

A las Dras. Adriana Caballero y Marcela Sangorrín del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ingeniería (U.N. Comahue), donde fue realizado el trabajo de identificación de levaduras, a la UNLP a través del aporte de los proyectos de extensión, a la Cooperativa de la costa de Berisso y al enólogo Héctor Becerra por su asesoramiento.

BIBLIOGRAFIA

- Alexandre, H., P.J. Costello, F. Remize, J. Guzzo, M. Guilloux-Benatier (2004), *Saccharomyces cerevisiae*-*Oenococcus oeni* interactions in wine: current knowledge and perspectives. *International Journal of Food Microbiology*, Vol. 93, pp.141-154.
- Cadenas Mujica, M. Verdades y errores sobre la "Borgoña" peruana. <http://blogs.periodistadigital.com/puraletta.php/2007/09/14/p116074>
- Davis, C.R., D. Wibowo, R. Eschenbruch, T.H. Lee and G.H. Fleet (1985), Practical implications of malolactic fermentation: a review. *American Journal of Enology and Viticulture*, Vol. 36, pp. 290-301.
- Esteve-Zaroso, B; C. Belloch, F. Uruburu and A. Querol, A (1999), Identification of yeasts by RFLP analysis of the 5.8S rRNA gene and two ribosomal internal transcribed spacers. *International Journal of Systematic Bacteriology*, Vol. 49, pp. 329-337.
- Flanzy, C. (2000), *Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos*, 1ra edición. AMV Ediciones, Mundi Prensa, España.
- Fregoni, M. (1999), Maduración de la uva- Desarrollo y metabolismo de la baya evolución de los componentes: polímeros y aroma. Seminario Internacional "Hacia la enología del siglo XXI". INTA. Facultad de Ciencias Agrarias. 3-7 Mayo, Mendoza.
- Pallman, C.L.; J.A. Brown, T.L. Olineka, J. Cocolin, D.A. Mills and L.F. Bisson (2001), Use of WL medium to profile native flora fermentations. *American Journal of Enology and Viticulture*, Vol. 52, pp.198-203.
- Posada, M. y I. Velarde (2000), Estrategias de desarrollo local a partir de productos alimentarios típicos: el caso del vino de la costa en Buenos Aires, Argentina. *Revista Latinoamericana de Economía*. N° 121, abril/junio. Vol. 31, pp. 63-84.
- Rizzon, L.A., A. Miele y J. Meneguzzo (2000), Avaliação da uva CV. Isabel para a elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Vol. 20(1), pp.115-121.
- Sisterna M., L. Ronco, C. Voget, M. Marasas, E. Abbona, M. Romero, J. Daniele, S. Artaza, J. Otero, C. Sepúlveda, G. Avila; C. Loviso, E. Orosco, M. Bonicatto, C. Condes and I. Velarde (2009), *American Grapevine Culture and Research in Berisso, Argentina. The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology* Vol. 3. In Press.
- Velarde, I., M. Marasas, J. Otero, Y. Theiller (2006), Desarrollo local agroecológico: diferenciación y valorización de recursos locales de Berisso, *Desarrollo Rural: Organizaciones, Instituciones y Territorios*. /Compiladores. M. Manzanal, G. Neiman y M. Lattuada/, Editorial Ciccus, CONICET y ANPCyT. Buenos Aires, pp. 395-410.
- Velarde, I., C. Voget, G. Avila, C. Loviso, E. Orosco, C. Sepúlveda y S. Artaza (2008). Influencia de la calidad en el consumo de productos patrimoniales: el caso del sistema agroalimentario del vino de la costa de Berisso. *Sistemas Agroalimentarios Localizados en Argentina*. INTA-INRA. pp. 29-63.