Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 1

fondo vitivinícola mendoza

VINO & SALUD

Síntesis del estudio

"VINOS ARGENTINOS,
SALUD Y CALIDAD DE VIDA"

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 3

Fondo Vitivinícola Mendoza

Investigación

Vinos argentinos, salud y calidad de vida. Contribución antioxidante del vino argentino.

Unidad Ejecutora I

· Cátedra de Fisicoquímica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

· División de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Glasgow, Escocia.

Unidad Ejecutora II

· Sección Viticultura con la colaboración del Centro de Estudio Enológicos de la Estación Experimental Agropecuaria Mendoza del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

· Cátedra de Viticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 4

Presentación

Un gran avance en la investigación sobre vino y salud

Natural, saludable y placentero. El vino tiene el privilegio de reunir estas virtudes en su esencia. Y para Argentina, como sucede en todos los países productores, la vitivinicultura -además de ser una industria dinámica, que incluye a miles de familias en su desarrollo- constituye una cultura arraigada en la historia y con una promisoria proyección.

Por la importancia que tiene esta actividad en Argentina, principalmente en la provincia de Mendoza, es que junto a los esfuerzos puestos en la conquista de plazas internacionales y la consolidación del mercado doméstico, el Fondo Vitivinícola Mendoza decidió encarar un estudio para situar a nuestro país entre los referentes en la investigación sobre Vino y Salud.

Argentina en la Organización Internacional de la Vid y el Vino

Después de varios años de ausencia, el país retomó su participación activa en la Subcomisión “Vino, nutrición y salud” de la Organización Internacional de la Vid y el Vino (OIV), a través de un aporte del Fondo Vitivinícola Mendoza.

Esta comisión -creada en 1994 en el seno de la OIV- es la encargada de reunir los estudios científicos y médicos sobre los efectos fisiológicos del consumo moderado de vino. Su misión es difundir estas informaciones entre las comunidades médicas, los gobiernos y, especialmente, entre los consumidores.

Al unirse a este grupo, Argentina tendrá un contacto directo con centros de investigación especializados como la Universidad de Davis

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 5

(Estados Unidos), la Universidad de Milán (Italia), el Instituto de Investigación del Vino (Australia), la Universidad de Barcelona (España) y otros organismos científicos de Chile, Sudáfrica, Reino Unido, Alemania, Hungría y Francia.

La Subcomisión “Vino, nutrición y salud” comprende tres grupos de expertos: Seguridad alimentaria, Vino y salud y Aspectos sociales del consumo de vino. Con el reingreso de Argentina a este foro científico, nuestro país tendrá un ámbito oportuno y pertinente para poner a consideración de la comunidad científica internacional sus recientes avances en materia de capacidad antioxidante de los vinos, consignados en el estudio “Vinos argentinos, salud y calidad de vida”.

Una investigación de trascendencia internacional

El Fondo Vitivinícola Mendoza -ente público no estatal dedicado a promoción integral de la actividad y del consumo de vinos en los mercados internos y externos- dio un paso fundamental al firmar el "Convenio marco de investigaciones: Vinos argentinos, salud y

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 6

calidad de vida" para avalar científicamente los beneficios del vino argentino en la salud. El objetivo es poder contar con resultados que permitan promover el consumo y mejorar la calidad de vida y la salud de los consumidores.

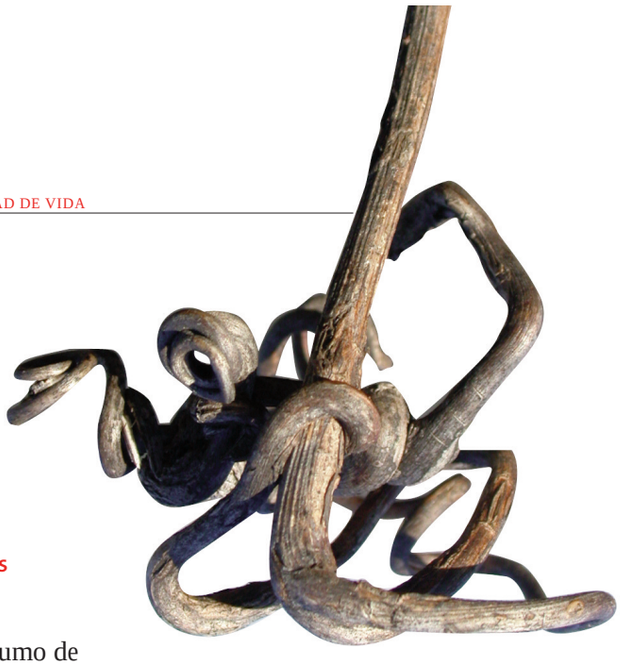
Las unidades ejecutoras

> Cátedra de Fisicoquímica del Departamento de Química Analítica y Fisicoquímica, perteneciente a la Universidad de Buenos Aires (UBA), que ofrece una caracterizada capacidad académica y de investigación en materia de composición y tecnologías de alimentos. Este grupo estuvo bajo la dirección del Dr. César Fraga y contó con la participación de los Doctores Alberto Boveris y Patricia Oteiza.

> Sección Viticultura de la Estación Experimental Agropecuaria del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La unidad estuvo a cargo del Dr. Hernán Ojeda. El equipo se completó con los investigadores del Centro de Estudios Enológicos del INTA y el Ingeniero Agrónomo José Rodríguez de la Cátedra de Viticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Ambos centros acreditan una dilatada trayectoria de investigación aplicada y generación de tecnología vitivinícola.

> En carácter de consultor externo, se sumó el Dr. Alan Crozier -de la Universidad de Glasgow, Escocia- prestigiado por sus estudios en el área de composición química y capacidad antioxidante de alimentos y bebidas de origen vegetal. Junto a él, aportaron sus consideraciones los siguientes consultores externos: Edwin Frankel y Carl Keen -de la Universidad de California, Davis, Estados Unidos-, Enrique Cadenas -de la Universidad de Southern California, Los Angeles, Estados Unidos- y Federico Leighton, de la Universidad Católica de Chile.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 7



La "paradoja francesa" y los antecedentes científicos

Históricamente se ha relacionado el consumo de vino con la buena salud y, consecuentemente, con la prevención de las patologías que causan la mayor mortalidad y morbidad en los seres humanos. En los últimos años, a partir de la postulación de la "Paradoja Francesa" (1), se ha dado un marco científico al concepto tradicional de vino y salud . Esta paradoja se apoya en los resultados del estudio de la Organización Mundial de la Salud denominado MONICA, que mostraron que la ingesta de cantidades moderadas de vino tinto (200-300 ml/día), sería responsable de la baja incidencia de patologías coronarias en Francia, un país con alto consumo de grasas animales, un alto porcentaje de la población fumadora y un alto contenido de colesterol en sangre, todos estos factores de riesgo de vasculopatías y enfermedades de las coronarias. Estudios posteriores ampliaron esta observación y es hoy una recomendación de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos (Institute of Medicine) y la Asociación de Cardiología de los Estados Unidos (American Heart Association), el consumo diario de al menos cinco raciones de frutas y verduras o productos directamente derivados como el té o el vino (2-5).

Varias investigaciones han descrito la capacidad antioxidante de vinos de distintos países, incluido Chile (20-23), pero nunca un vino argentino fue incluido en estudios de carácter internacional. Sólo un estudio piloto (en 1998), realizado en los laboratorios de Fisicoquímica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, con el auspicio de la Secretaría de Agricultura Pesca y Alimentación de la Nación, a través de Instituto Nacional de Vitivinicultura, intentó caracterizar una limitada muestra de vinos argentinos con técnicas en funcionamiento en dichos laboratorios, y de uso actual en el mundo para los fines propuestos. Los resultados de estas investigaciones mostraron que los vinos argentinos poseen una alta actividad antioxidante, comparable con la de otros vinos del mundo.

El presente estudio "Vinos argentinos, salud y calidad de vida" - financiado por el Fondo Vitivinícola Mendoza- y sus conclusiones

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 8

sobre la capacidad antioxidante de nuestros vinos constituye la primer investigación argentina de trascendencia internacional con información analítica específica, competente para ser presentada en eventos científicos -nacionales e internacionales- y en acciones que promuevan al vino como alimento saludable.

Caracterización de las muestras

Los científicos centraron su trabajo en la hipótesis de que existe un proceso de envejecimiento de las arterias y otros órganos, que puede ser frenado por sustancias con capacidad antioxidante presentes en el vino. El objetivo, entonces, fue caracterizar una muestra de cien vinos rojos argentinos desde el punto de vista de su capacidad antioxidante.

Los vinos fueron seleccionados por la Estación Experimental Agropecuaria Mendoza del INTA y la Cátedra de Viticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Vinos rojos de Chile, España, e Italia se estudiaron con propósitos comparativos.

La Figura 1 ilustra la distribución -por regiones vitivinícolas y variedades- de las muestras.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 9

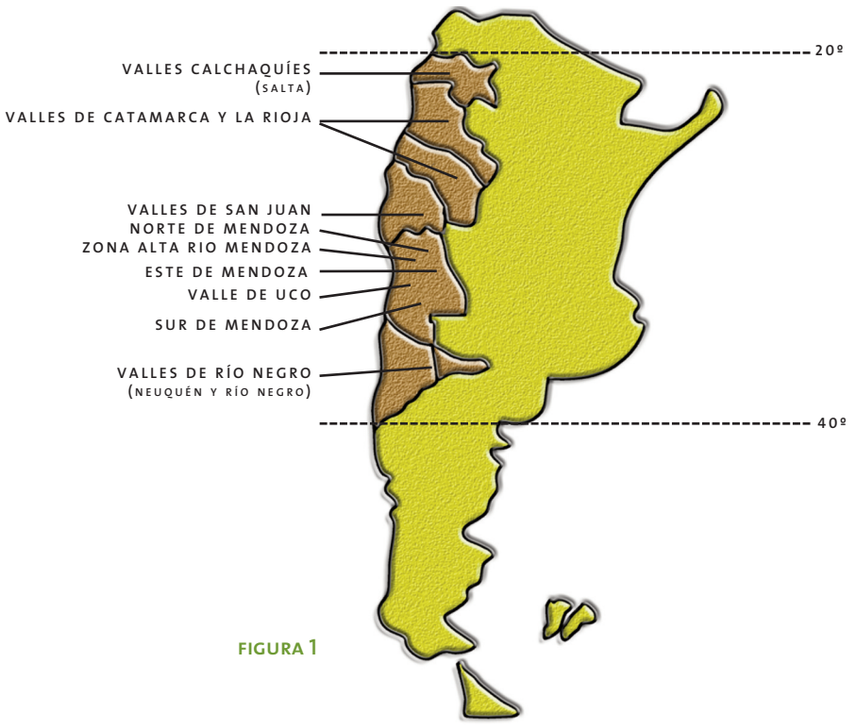


FIGURA 1

REGIÓN	Nº DE MUESTRAS
Valles Calchaquíes (salta)	-
Valles de Catamarca y La Rioja	5
Valles de San Juan	6
Este de Mendoza	17
Norte de Mendoza	6
Zona Alta del Río Mendoza	43
Valle de Uco	12
Sur de Mendoza	11
Valles de Río Negro	-

VARIEDAD	Nº DE MUESTRAS
Malbec	28
Cabernet Sauvignon	23
Merlot	21
Syrah	11
Bonarda	5
Tempranillo	4
Sangiovese	3
Pinot Noir	2
Petit Verdot	1
Montepulsiano	1
Agliánico	1

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 10

Desarrollo del estudio

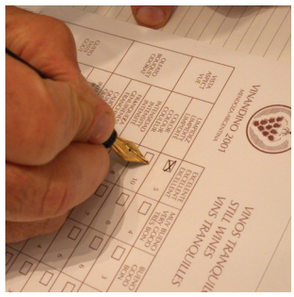
La investigación consideró la optimización de la actividad antioxidante de los vinos argentinos a partir de la caracterización y estudio de esta muestra. Para ello se evaluó la actividad antioxidante de los vinos, en relación con la presencia de un grupo de familias de polifenoles (flavano 3-oles, flavonoles y antocianas) y su capacidad de actuar previniendo la oxidación en sistemas químicos, bioquímicos y fisiológicos.

Cabe decir que los polifenoles son materias simples producidas sólo por los vegetales. En la uva, se encuentran en la piel, la pulpa y la semilla. Los polifenoles son antioxidantes y disminuyen el daño celular y sus consecuencias. El vino tinto es el producto que contiene el rango más amplio de estos compuestos que protegen la salud.

Las catequinas son polifenoles de origen vegetal de la familia de los flavano 3-oles, que han sido estudiadas como antioxidantes extensivamente (6-10). El vino tinto posee una alta concentración de catequinas y polifenoles relacionados que serían las entidades moleculares responsables de dicha capacidad antioxidante (11-13).

El mejoramiento de la capacidad antioxidante de los tejidos estará entonces relacionada con el alto contenido y calidad de los polifenoles (flavonoides) presentes en el vino, la incorporación de estos polifenoles (se incorporarían en el plasma humano en concentraciones 1-3 µM), y por su efecto protector sobre la oxidación de las lipoproteínas circulantes (LDL). Este proceso de oxidación de las LDL es considerado como un evento temprano en el desarrollo de la aterosclerosis y de enfermedad coronaria (14). Estas relaciones entre polifenoles, como antioxidantes, y salud coinciden con las que explicarían que una alta ingesta de té verde (rico en polifenoles, especialmente catequinas), se asocia con la baja incidencia de cáncer en poblaciones de diversos orígenes. Ambas evidencias

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 11



epidemiológicas se completan con otros estudios mostrando una importante capacidad antioxidante tanto del vino tinto como del té. Investigaciones realizadas en los laboratorios de la Cátedra de Fisicoquímica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA han descrito también las relaciones cinéticas entre flavanoles y otros antioxidantes presentes en plasma humano, así como la biodisponibilidad de catequinas a partir del consumo de chocolate (15-19).

Los vinos seleccionados abarcan un amplio rango de varietales y lugares de origen, especialmente Mendoza. En el laboratorio, se utilizaron seis métodos independientes: químicos, bioquímicos y fisiológicos. También se precisó el contenido de varias sustancias polifenólicas que determinan características organolépticas del vino y contribuyen significativamente a su capacidad antioxidante.

Métodos y análisis

Análisis de polifenoles

> Determinaciones por espectrofotometría:

Los flavanos 3-oles (taninos catequinos monómeros) (T) fueron cuantificados colorimétricamente con el reactivo dimetilaminocinamaldeido (DMCA) (24). Una muestra de 200 µL de vino (diluido 20 veces) se mezcló con 1.8 mL de reactivo DMCA (Merck) (0.1 % DMCA en metanol-HCL, 9/1, v/v) y estimado a 640 nm (espectrofotómetro SSI-UV 2101) luego de 10 minutos de desarrollo de color a temperatura de laboratorio. La concentración de T se expresó como mg de (+)- catequina (Extrasynthèse) por mL de vino.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 12

Las proantocianinas (taninos catequinos polímeros) (PA) se determinaron mediante la transformación previa de las proantocianinas en antocianinas por hidrólisis ácida (25). 200 µL de vino (diluido 5 veces) se mezclaron con 1.8 mL de solución reactiva (50 mg de NH4Fe(SO4)2:12 H2O; 90 mL de butanol; 10 mL de HCl 12N) y se colocaron en ebullición durante 20 minutos. Luego del posterior enfriamiento, las PA fueron estimadas fotométricamente a 547 nm y expresadas como mg de cloruro de malvidina (Extrasynthèse). Las PA se corrigieron por substracción de las antocianinas.

El índice de polimerización de taninos (IP) se calculó con la relación (IP/T) + 1 (26). El incremento del valor del índice significa el aumento de polimerización de los taninos.

Los flavonoles (F) se determinaron con una solución de reactivo de Neu (27). 200 mL de vino se mezclaron con 1.8 mL de solución reactiva (50 mL de amino-2-etil difenilborato (Fluka) al 1% de metanol + 850 mL de metanol), medidos a 410 nm y expresados como mg de quercetina (Extrasynthèse).

El contenido de antocianinas de los vinos se estimó por absorbancia a 520 nm en un espectrofotómetro Cecil 3000 UV/vis. Los vinos se diluyeron en una solución 5% (p/v) ácido fórmico en metanol. La densidad óptica se comparó con una curva estándar de malvidin-3-glucósido, y los datos se expresan en equivalentes de malvidina.

> Determinaciones de antocianinas por cromatografía líquida de alta performance

Las muestras fueron analizadas usando un sistema cromatográfico Waters 2690, equipado con un detector de arreglo de diodos Waters 996 (28). El volumen de muestra inyectado fue de 10 µl de vino. Las antocianinas y los flavonoles se separaron usando una columna de C18, con un gradiente de elución en 60 minutos de 5-30% de acetonitrolo en ácido fórmico 5% (v/v) a una velocidad de flujo de 1 ml/min. Las antocianinas se detectaron por absorbancia a 520 nm. Los datos de los detectores se coleccionaron y procesaron en un programa Director de Cromatografía Waters Millenim 32.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 13

Análisis del Poder Antioxidante

Ensayos químicos:

> Inhibición de la oxidación de liposomas

Esta determinación de capacidad antioxidante de los vinos se basa en su reactividad para inhibir la oxidación de membranas sintéticas (liposomas), cuando se oxidan por incubación con un sistema químico generador de radicales libres (29).

El modelo en estudio fue una suspensión de liposomas de fosfatidilcolina, que se incubó en presencia de un azocompuesto hidrosoluble (AAPH), a pH 7.4 y 37 °C. La oxidación de los liposomas lleva a la formación de productos de la oxidación de los lípidos, que pueden ser medidos como sustancias que reaccionan con el ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS). La presencia de antioxidantes suprime o retarda la oxidación lipídica, y la consecuente aparición de TBARS.

Una alícuota de la suspensión de liposomas (500 µL) se incubó a 37°C, con 10 µL AAPH, (concentración final 10 mM), durante 60 minutos, en ausencia o presencia de muestra de vino (20 µL). Los resultados se expresan como porcentaje de inhibición con respecto a la máxima oxidación (en ausencia de vino agregado), o sea cuanto

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 14

mayor sea la protección antioxidante ejercida por la muestra, menor será la generación de TBARS, y mayor será el porcentaje de inhibición. Para determinar TBARS en liposomas se utilizó un método ligeramente diferente al utilizado en plasma (Quinlan y col., 1988). A una alícuota de suspensión de liposomas tratados (500 µl) se le agregaron 100 µl de BHT 4% (p/v en etanol) y 250 µl de SDS 3% (p/v en agua destilada). Después de mezclar, se le agregaron 500 µl de ácido 2-tiobarbitúrico (TBA) al 1% (p/v) y 500 µl de HCl 25% (v/v, en agua destilada). Las muestras se incubaron a 100ºC, durante 15 minutos. Los tubos se enfriaron en hielo. Los TBARS se extrajeron con 2 ml de butanol, y se leyó la fluorescencia de la fase orgánica (515-555 nm). Los resultados se expresaron según una curva de calibración, como concentración (µM) en equivalentes de malondialdehído, obtenido por hidrólisis ácida del 1,1,3,3-tetrametoxipropano.

> Oxidación de NADH por peroxinitrito

Una de las metodologías químicas utilizadas para evaluar la capacidad de los vinos de atrapar peroxinitrito (ONOO-), fue la inhibición de la oxidación del NADH producida por ONOO- (30). Este es un método fluorométrico (lexc-lem = 340-463 nm), que involucra la participación del ONOO-, como oxidante, y del NADH como molécula blanco. El medio de reacción consistió en buffer fosfato 100 mM (pH = 7.0), DTPA 0.1 mM, NADH 100 mM y ONOO- 200 mM. Los vinos se utilizaron en una dilución 1/5 en agua destilada, usándose 25-50 ml en la cubeta de medida. La reacción se llevó a cabo a 37ºC.

Ensayos bioquímicos:

> Oxidación de vitamina E plasmática por AAPH

El contenido de vitamina E (como ∝-tocoferol) se evaluó después de la

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 15

oxidación del plasma con AAPH, por incubación a 37 °C, durante 4 horas. El agregado de antioxidantes (vino) al plasma podría prevenir o retardar el consumo de ∝-tocoferol. Para este ensayo, el vino se diluyó 1/10 en agua destilada. El plasma se obtuvo después de centrifugar a 1000 x g la sangre entera heparinizada de individuos sin patología conocida. El plasma (150 µl) se incubó a 37ºC, durante 4 horas, en presencia de 20 µl de AAPH 475 mM, y en ausencia o en presencia de 20 µl de vino diluido. Después de incubar, las muestras se congelaron a -20 ºC, para evitar cualquier oxidación posterior. La vitamina E (como ∝-tocoferol) se evaluó por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) en fase reversa con detección electroquímica (31). Los resultados se expresan como porcentaje remanente de ∝-tocoferol. Los controles (en ausencia de vino agregado) consistieron en: a) determinar el contenido de ∝-tocoferol en plasma inicial, sin oxidación ni incubación; b) determinar contenido de ∝-tocoferol después de la oxidación (4

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 16

horas). Todas las muestras se procesaron al menos por duplicado, y los resultados se expresaron como porcentaje de protección al ∝-tocoferol. Según este ensayo, se considera que cuanto mayor es el porcentaje de protección al ∝-tocoferol, mayor será la capacidad antioxidante de la muestra estudiada.

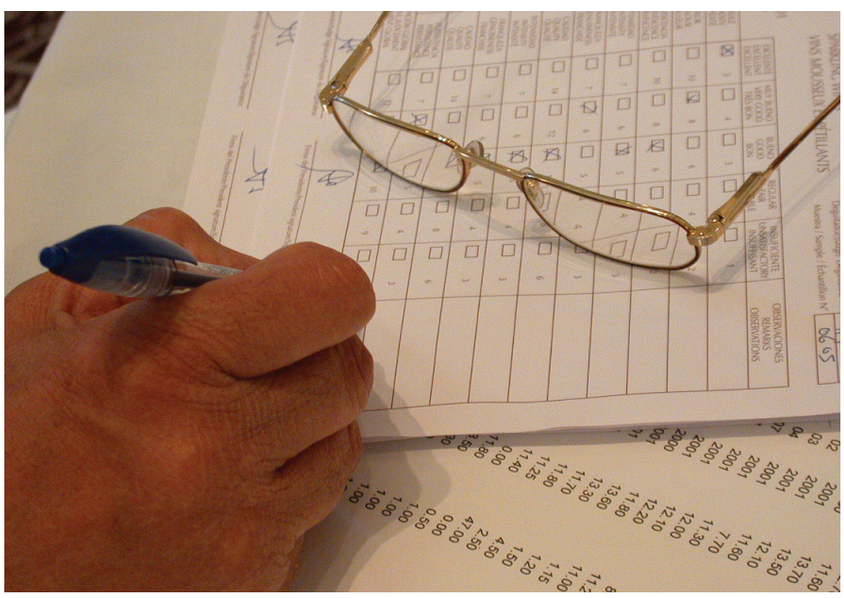
Quimioluminiscencia iniciada por peroxinitrito

El medio de reacción consistió en buffer fosfato 100 mM y DTPA 1mM, pH=7.4, homogeneizado de hígado de rata 1 mg/ml, 25 µl de muestras de vino de una dilución 1:10. La quimioluminiscencia se inició por el agregado de 200 µM ONOO-, y se midió en un contador de centelleo líquido LKB Wallac 1209 Rackbeta en el modo fuera de coincidencia (32). La temperatura de trabajo se mantuvo constante a 30°C. Los resultados se refirieron al valor control de emisión máxima (sin el agregado de las muestras de vino) y se expresaron como porcentaje de inhibición de quimioluminiscencia.

Ensayos Fisiológicos:

> Oxidación de células Jurkat

Las células Jurkat en cultivo fueron resuspendidas en solución tampón



Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 17

PBS conteniendo diacetato de diclorofluoresceína (DCDCDHF)10 µM in PBS, e incubadas a 37ºC en la oscuridad. Después de una breve centrifugación las células se resuspendieron en PBS que contenía Igepal 0.1% (P/V). La fluorescencia se determinó en un fluorómetro Hitachi 3000 (lex: 475 nm; lem: 525 nm) (33). Los resultados se expresan como porcentaje de la inhibición de la oxidación.

> Producción de especies activas del oxígeno por aorta de rata

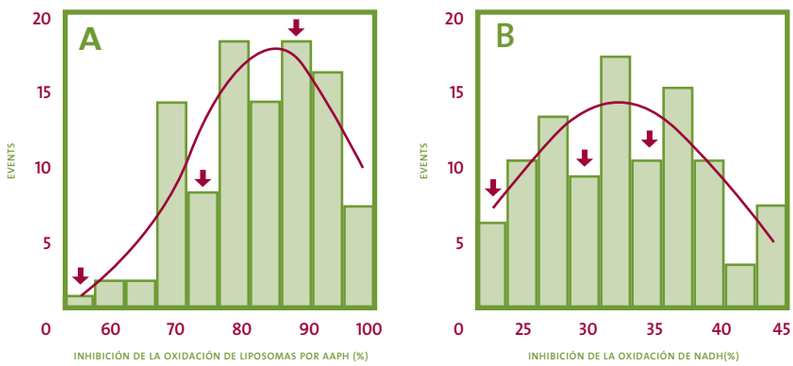
El medio de reacción consistió en buffer HEPES pH=7.4 equilibrado con carbógeno, lucigenina 250 uM, NADH 100 uM, 25 ul de muestras de vino de una dilución 1:10. La quimioluminiscencia se inició por el agregado de un anillo de aorta abdominal de rata (3mm de largo), y se midió en un contador de centelleo líquido LKB Wallac 1209 Rackbeta en el modo fuera de coincidencia (32). La temperatura de trabajo se mantuvo constante a 37°C. Los resultados se refirieron al valor control de emisión (sin el agregado de las muestras de vino) a los 4 minutos y se expresaron como porcentaje de quimioluminiscencia no inhibida.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 18

Resultados

Prácticamente todos los vinos estudiados tuvieron capacidad antioxidante en todos los ensayos realizados (Tabla 1, Anexo). En ensayos de dosis/respuesta (a mayor dosis mayor respuesta) realizados con vinos seleccionados arbitrariamente se observó que la respuesta de los diferentes ensayos dependía de la cantidad de vino adicionada, indicando una causalidad del vino en la capacidad antioxidante.

La distribución de la capacidad antioxidante mostró una mayor frecuencia para los vinos con alta capacidad antioxidante que para los que tenían modesta o baja capacidad antioxidante (ver Figuras 2, 3 y 4). La calificación de la capacidad antioxidante de los vinos se realizó por comparación con los valores obtenidos históricamente en nuestro laboratorio para tres vinos de referencia: uno con alta capacidad antioxidante, uno con mediana, y el tercero con baja (indicados con flechas en las figuras).

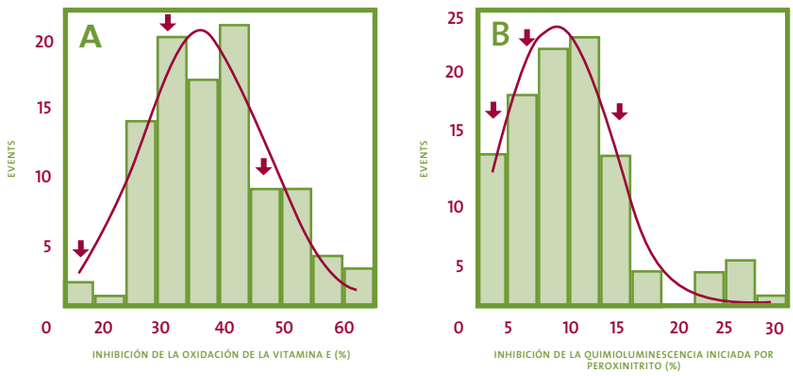


CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE 100 VINOS ARGENTINOS. ENSAYOS QUÍMICOS. A: INHIBICIÓN DE LA OXIDACIÓN DE LIPOSOMAS ARTIFICIALES INDUCIDA POR RADICALES LIBRES PROVENIENTES DE AZOCOMPUESTOS (AAPH). B: INHIBICIÓN DE LA OXIDACIÓN DE NADH INDUCIDA POR PEROXINITRITO SEGUIDA POR FLUORIMETRÍA. LAS FLECHAS INDICAN EL PODER ANTIOXIDANTE DE LOS VINOS DE REFERENCIA.

FIGURA 2

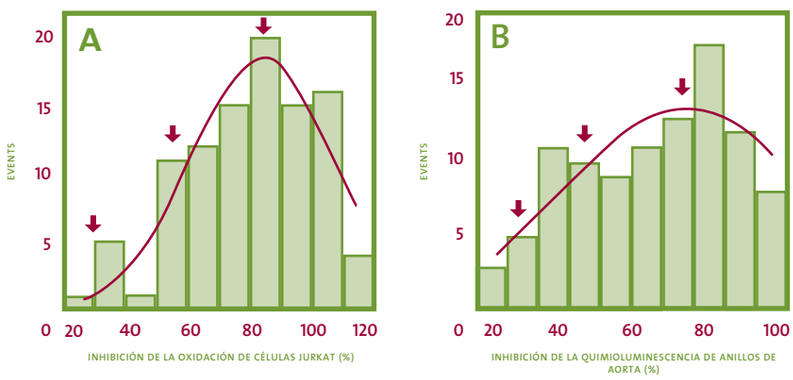
Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 19

FIGURA 3



Capacidad antioxidante de 100 vinos argentinos. Ensayos bioquímicos. A: Inhibición del consumo de los antioxidantes de plasma humano (vitamina E) por su oxidación por radicales libres (AAPH). B: Inhibición de la quimioluminiscencia producida por la incubación de homogeneizados de tejido de rata con peroxinitrito. Las flechas indican el poder antioxidante de los vinos de referencia.

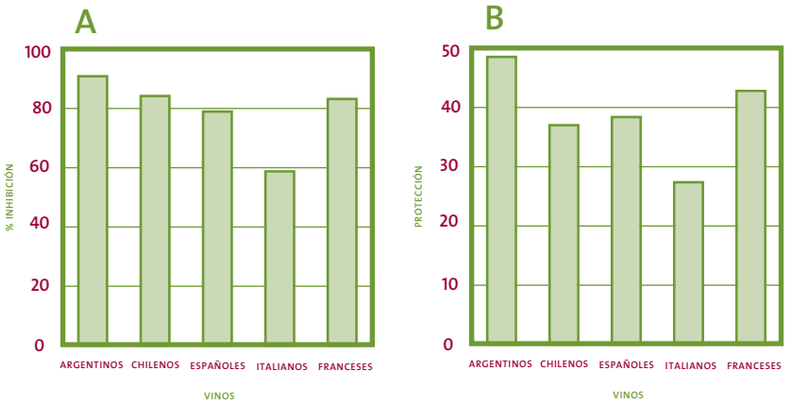
FIGURA 4



Capacidad antioxidante de 100 vinos argentinos. Ensayos fisiológicos. A: Inhibición de la fluorescencia de células (fibroblastos) inducida por oxidación in vivo. B: Inhibición de la quimioluminiscencia producida por la incubación de anillos de aorta de rata/conejo con peroxinitrito. Las flechas indican la capacidad antioxidante de los vinos de referencia con valores bajos, medios y altos.

La comparación con una pequeña muestra de vinos de otros orígenes (ver Figura 5) ubica a los vinos argentinos en buena posición relativa respecto de su capacidad antioxidante.

FIGURA 5



Datos comparativos de la capacidad antioxidante de vinos argentinos y extranjeros de exportación. A: Inhibición de la oxidación de liposomas artificiales inducida por radicales libres provenientes de azocompuestos (AAPH). B: Inhibición del consumo de los antioxidantes de plasma humano (vitamina E) por su oxidación por radicales libres (AAPH).

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 20

Los resultados correspondientes a los análisis de los distintos compuestos polifenólicos se presentan en la Tabla 2 del Anexo. A fin de definir el o los compuestos determinantes de la capacidad antioxidante, se establecieron relaciones estadísticas (regresión lineal) entre los distintos ensayos de capacidad antioxidante realizados y los polifenoles determinados (Tabla 3). Las mejores asociaciones se encontraron entre el contenido de taninos catequinos (flavan 3-oles y proantocianinas) y la absorbancia a 520 nm (color del vino = antocianinas) con los diferentes ensayos de capacidad antioxidante (5 de los 6 ensayos se asociaron significativamente). El contenido de proantocianinas (taninos catequinos polimeros) se relacionó significativamente con 3 de los 6 ensayos de capacidad antioxidante.

Coeficientes de correlación (r) entre diferentes métodos de análisis de poder antioxidante y el contenido de polifenoles de 100 vinos argentinos.

	Ensayos químicos		Ensayos bioquímicos		Ensayos fisiológicos	
Liposomas	Nadh	Vit. E	Quimiolumin.	Células	Aorta	
Flavan 3-oles	0,77 *	0,32 *	0,76 *	0,22 *	0,20 *	0,07
Proantocianinas	0,65 *	0,34 *	0,68 *	0,17	0,09	0,02
Flavonoles	0,05	0	0	0	0,23 *	0,05
Índice de Polim.	-0,27 *	0,05	-0,21 *	0,10	-0,13	0,23 *
Antocianas (520)	0,36 *	0,50 *	0,28 *	0,32 *	0,26 *	0,02
Antocianas (547)	0,11	0,39 *	0	0,07	0,02	0,01
Antocianas HPLC	0,15	0,15	0,13	0,18	0,14	0

TABLA 3

(*) Diferencias significativas (p=0,05)

La ausencia de asociación indica que esos dos parámetros no están asociados. En esos casos sería conveniente estudiarlos por separado o como contribuyentes independientes a la capacidad antioxidante.

Con el fin de integrar los diferentes ensayos de determinación de capacidad antioxidante, se construyeron distintas ecuaciones a fin de encontrar aquélla que presentase mejor asociación con los resultados obtenidos. De las ecuaciones planteadas la que presentó el mejor resultado fue la de la simple adición de los valores relativos de los 6 ensayos.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 21

Esta ecuación se había presentado como resultado preliminar en los congresos de Palo Alto y Mar del Plata.

CAI (capacidad antioxidante integrada) = liposomas + vitamina E/0,67 + nadh/0,48 + quimio./0,31 + aorta/0,89 + células/1,14.

Así en la Tabla 4 se muestran las correlaciones obtenidas para los distintos parámetros de contenido de polifenoles respecto de la combinación de los diferentes ensayos.

En general, el poder antioxidante de los vinos estuvo directamente ligado la riqueza polifenólica de los mismos (Figura 6). Los vinos con un perfil más rico en polifenoles (sector superior derecho de la Figura 6) expresaron mayor poder antioxidante para la mayoría de las variables consideradas.

	R	P
Flavan 3-oles	0,53 *	< 0,01
Proantocianinas	0,52 *	< 0,01
Flavonoles	0,11	0,27
Índice de Polim.	-0,07	0,51
Antocianas (520)	0,42 *	< 0,01
Antocianas (547)	0,08	0,40
Antocianas HPLC	-0,14	0,16

TABLA 4

(*) Diferencias significativas

Coeficientes de correlación (r) entre la capacidad antioxidante integrada y el contenido de polifenoles de 100 vinos argentinos.

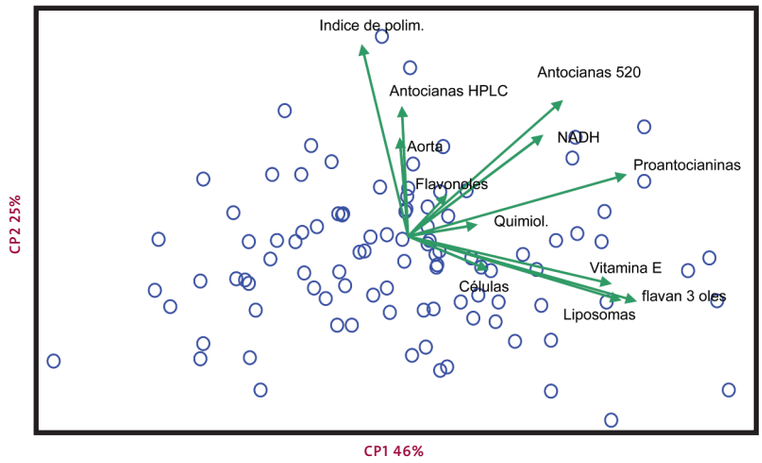


FIGURA 6

Análisis de componentes principales de una muestra de 100 vinos argentinos. Variables: diferentes ensayos de poder antioxidante y perfil polifenólico de los vinos estudiados.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 22

Incidencia de las prácticas vitícolas en la capacidad antioxidante del vino

En las cien muestras de vinos analizadas se consignaron antecedentes de producción y elaboración. Con estos datos pudo comprobarse que no se observó una influencia clara ni del cepaje ni de la región sobre el perfil polifenólico de los vinos estudiados. Sí, en cambio, el manejo del cultivo, a través de la variable "rendimiento", fue el factor de mayor influencia sobre el perfil polifenólico de los vinos. En efecto, los viñedos con más bajos rendimientos de uva por hectárea dieron origen a los vinos más concentrados en polifenoles y, por consecuencia, con mayor poder antioxidante (Figura 7).

Análisis de componentes principales de una muestra de 100 vinos argentinos de acuerdo al rendimiento en uva del viñedo de origen. Variables: diferentes ensayos de poder antioxidante y perfil polifenólico de los vinos estudiados.

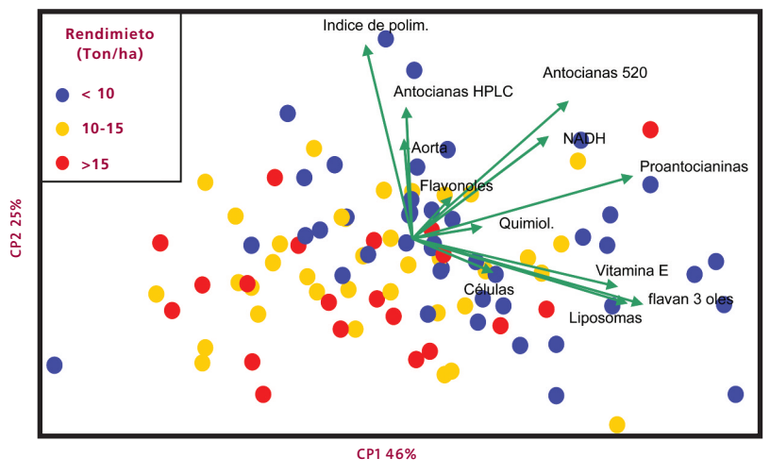


FIGURA 7

En Mendoza, la Unidad Ejecutora II, conformada por el equipo de la Sección Viticultura y el Centro de Estudios Enológicos del INTA, junto a la Cátedra de Viticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo), señaló que los polifenoles tienen un rol fundamental en la calidad de las uvas ya que, además de potenciar las propiedades antioxidantes, otorgan estructura, color y son la base de las propiedades organolépticas del vino.

En la vid, las sustancias polifenólicas son una barrera de defensa ante los ataques de agentes patógenos y factores ambientales adversos como los rayos UV, agua o temperatura.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 23

Resumen

> Se estudió la capacidad antioxidante y la composición polifenólica de cien vinos argentinos.

> La capacidad antioxidante fue evaluada usando seis métodos independientes (químicos, bioquímicos, fisiológicos).

> Los vinos estudiados presentaron una alta capacidad antioxidante, mayormente asociada con su alto contenido de distintos tipos de polifenoles, en especial flavano 3-oles (taninos catequinos monómeros) y proantocianinas (taninos catequinos polímeros).

> La capacidad antioxidante no estuvo asociada a la variedad ni a la zona de origen de los vinos pero sí al manejo del viñedo a partir del control del rendimiento en uva.

> Esta alta capacidad antioxidante se confirmó cuando se compararon los vinos argentinos con similares de Francia, España, Italia y Chile.

> La calidad de la tecnología utilizada, la cantidad de vinos estudiada y el número de métodos usados hacen de este estudio una base de información de trascendencia internacional. Y ayuda a ubicar a los vinos argentinos dentro del contexto mundial de "Vino y Salud".

> En consecuencia, el poder decir con resultados que los vinos argentinos presentan una alta capacidad antioxidante brinda importantes elementos para:

Aumentar el consumo de vino en Argentina;
Incluir a los vinos argentinos en las listas de vinos saludables que, basados en trabajos científicos, integran también Australia, Italia y Estados Unidos, entre otros.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 24

Conclusiones

· Todos los vinos argentinos estudiados exhibieron una buena capacidad antioxidante en los seis ensayos realizados. Esta capacidad antioxidante no fue influenciada significativamente por la variedad o la zona de producción pero sí por el rendimiento del viñedo.

· Comparados con vinos de otros países, los vinos argentinos exhibieron muy buena capacidad antioxidante.

· Considerando los distintos ensayos usados para evaluar la capacidad antioxidante de los vinos, podemos concluir que el uso de sistemas fisiológicos provee información adicional y de relevancia, complementando los resultados de ensayos químicos y bioquímicos.

· Nuestros resultados demuestran que diferentes vinos pueden proveer al organismo de antioxidantes, reforzando la inclusión del consumo moderado de vino como parte de una dieta saludable.

· La concentración promedio que produjo efectos protectores en las células y en los anillos de aorta están en el mismo orden que las concentraciones de vino que se esperaría estén presentes en plasma luego del consumo de 280 ml. (2 vasos) de vino por día.

· Estos resultados, además de contribuir a mejorar la calidad de los vinos argentinos y fortalecer su imagen, son una óptima herramienta de promoción, porque en todo el mundo los consumidores muestran su preferencia hacia productos placenteros y a la vez saludables.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 25

Responsables de la investigación

Fondo Vitivinícola Mendoza

Es un organismo público no estatal dedicado específicamente a la promoción integral de la actividad vitivinícola y del consumo de vinos. Su política de promoción se basa en una fuerte apuesta a la calidad de los vinos argentinos. Fue creado en 1994 (por Ley 6216) y en él participan entidades vitivinícolas del sector privado y el Gobierno de la Provincia de Mendoza.

Provee datos sobre la industria vitivinícola a instituciones y es una importante fuente de información para productores, bodegas, instituciones, medios de difusión y consumidores. Financia la realización de eventos de trascendencia turística, cultural, social, científica y económica de interés para la vitivinicultura.

Con la publicación del libro "La vitivinicultura hace escuela", el Fondo aportó los contenidos para la incorporación de temas vitivinícolas en la currícula del sistema educativo de Mendoza. Además propicia la inclusión de noticias del sector en medios de comunicación regionales, nacionales e internacionales. A través de la Comisión Vinos de Argentina, que reúne a más de 50 bodegas exportadoras, co-financia acciones de promoción y afianzamiento de la imagen del país en Reino Unido y Estados Unidos.

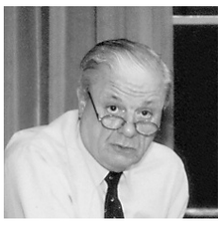
Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 26

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires

Dr. César G. Fraga

Es Doctor en Ciencias Químicas, Orientación Química Biológica, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Es Investigador del Conicet y autor de numerosas publicaciones, muchas de ellas editadas en Estados Unidos. Ha sido invitado como orador en importantes reuniones científicas como "Papel de los Polifenoles Naturales Presentes en el Vino", Santiago, Chile (1998); III Jornada Médica Internacional, Factores de Riesgo y Prevención de Patologías, Buenos Aires (1999); VI Reunión del Grupo Español de Radicales Libres y II Reunión Iberoamericana, Cádiz, (2000); Sociedad de Investigación en Radicales Libres Asia-India, Bombay (2001). Ha dictado seminarios y conferencias en la Universidad de Torino, Italia; en la Universidad del Sacro Cuore, Roma, Italia; en Nestlé Research Center de Suiza; en las Universidades de Barcelona y Glasgow.

Dr. Alberto Boveris



Es Doctor en Farmacia y Bioquímica, responsable de la Cátedra de Fisicoquímica, Departamento de Química Analítica y Fisicoquímica, en la Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Ha presidido la Sociedad Internacional para la Investigación de Radicales Libres.

Pertenece a Academias Científicas de Argentina, América Latina y Europa. Preside Ubatec SA, la compañía de transferencia tecnológica de la Universidad de Buenos Aires. Ha escrito colaboraciones en libros especializados, artículos en revistas científicas de Argentina, Brasil e Italia; además de opiniones académicas y publicaciones de divulgación científica.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 27

Sección Viticultura del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo

Dr. Hernán Ojeda

El Investigador Responsable es el Doctor en Ciencias Agronómicas Hernán Ojeda, quien se especializó en Viticultura en Agro Montpellier, Francia. Participan también los Ingenieros Agrónomos Héctor Scarsi, Susana Albornoz y la Lic. Viviana Jofre. Colaboraron en la investigación, los técnicos del Centro de Estudios Enológicos del INTA, el Ingeniero Agrónomo Carlos Catania y la Enóloga Silvia Avagnina de Del Monte. Por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, participó el Ingeniero Agrónomo José Rodríguez, Profesor Titular de la Cátedra de Viticultura.

El laboratorio de análisis de polifenoles, instalado en la Sección Viticultura de la Estación Experimental Agropecuaria Mendoza del INTA, permite contar con una tecnología moderna y original que se aplica tanto para la evaluación de ensayos vitícolas -que se desarrollan en forma interdisciplinaria- como también para la prestación de servicios a empresas y productores del sector vitivinícola.

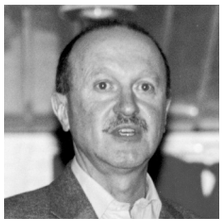
Su objetivo es la determinación del perfil polifenólico de uvas y vinos. Esto permite precisar índices objetivos de comparación para ser empleados en la evaluación de la incidencia de prácticas vitícolas y enológicas sobre la composición polifenólica y su relación, entre otros, con el poder antioxidante de vinos argentinos. Utiliza metodología de análisis por espectrofotometría y cromatografía líquida de alta presión (HPLC).

La sección ha realizado determinaciones en uvas de clones selectos de la variedad Malbec, incluidos en el Plan de selección que se conduce en la Experimental Mendoza, en colaboración con la cátedra de Viticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias. Los resultados preliminares obtenidos en la temporada 2001 demuestran que el contenido de polifenoles varía significativamente entre los distintos clones estudiados. Se están completando los análisis que permitirán correlacionar estos contenidos en uva con el rendimiento por hectárea y otras variables en vinos.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 28

UNIVERSIDAD DE GLASGOW, ESCOCIA

DR. ALAN CROZIER



Es uno de los científicos más reconocidos en el estudio del poder antioxidante del vino. Prestigiado por sus estudios en el área de composición química y capacidad antioxidante de alimentos y bebidas de origen vegetal. Realiza investigaciones para determinar el contenido de componentes fenólicos y flavonoides en frutas, vegetales y vinos tintos y estudia, además, la influencia de estos compuestos antioxidantes en la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares. Sus últimos trabajos demuestran que el contenido de flavonol es similar tanto en vegetales como en bebidas, tales como vino, té o mate. Participó como consultor externo en esta investigación y formó parte del equipo que presentó los resultados en Agosto de 2000, en Buenos Aires, Argentina.

Difusión

El estudio interdisciplinario “Vinos argentinos, salud y calidad de vida” se expuso en el 26º Congreso de la OIV, convocado en Adelaida, Australia, entre el 11 y el 17 de octubre de 2001. En la oportunidad estuvieron presentes representantes de todos los Estados miembros del organismo, además de personalidades científicas que desarrollan investigaciones en materia de vino y salud. La exposición estuvo a cargo del Dr. Hernán Ojeda, de la Sección Viticultura del INTA Mendoza.

Un resumen de este trabajo se publicó por la OIV y fue distribuido a todos los países miembros de la organización.

En el año 2001, el estudio fue presentado en el II Congreso del Grupo Sudamericano para la Investigación de Radicales Libres, en Mar del Plata, Argentina.

Esta investigación sobre la capacidad antioxidante de los vinos argentinos será publicada en los Annales de la Academia de Ciencias de New York, una de las publicaciones de mayor prestigio científico y académico, y de consulta mundial.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 29

En favor de la calidad de vida

Los vinos argentinos -rojos y blancos- son fruto de una viticultura ecológica, en la que la naturaleza propicia condiciones ideales para su elaboración: uvas maduradas al sol, viñedos regados con agua de la Cordillera de los Andes y el aire fresco de nuestras zonas vitivinícolas. Comprometidos con este paisaje, están las mujeres y los hombres de las bodegas que potencian las cualidades ganadas en el viñedo.

Así nacen estos vinos, los que el mundo está conociendo y eligiendo: rojos expresivos y generosos, blancos frutados y sugerentes.

Calidad de vida se refiere, entonces, a la elección de una dieta sana, equilibrada, sencilla y sabrosa que tiene en cuenta las bondades del vino para nuestra salud, junto a nuestra gastronomía, que completa y acompaña la paleta de colores, aromas, sabores y texturas.

Brindamos por el vino, su cultura y por quienes la multiplican cada día.

¡A su salud!

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 30

Bibliografía

1. Renaud S, de Lorgeril M. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. Lancet 1992;339:1523-1526

2. Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. Nutr Rev 1998; 56:317-333

3. Craig WJ. Phytochemicals: guardians of your health. J Am Diet Assoc 1997; 97:S199-204

4. Hollman, Katan MB. Dietary flavonoids: intake, health effects and bioavailability. Food Chem Toxicol 1999; 37:937-942

5. Yochum L, Kushi LH, Meyer K, Folsom AR. Dietary flavonoids intake and risk of cardiovascular disease in postmenopausal women. Am J Epidemiol 1999; 149:943-949

6. Videla LA, Fraga CG, Koch OR, Boveris A. Chemiluminescence of in situ rat liver after acute ethanol intoxication. Effect of (+)-cyanidanol-3. Biochem. Pharmacol. 1983; 32: 2822-2825

7. Fraga CG, Martino VS , Ferraro GE, et al. . Flavonoids as antioxidants evaluated by in vitro and in situ liver chemiluminescence. Biochem. Pharmacol. 1987; 36: 717-720

8. Scott BC, Butler J, Halliwell B, Aruoma OI. Evaluation of the antioxidant actions of catechins and ferrulic acid. Free Rad Res Commun 1993; 19.241-253

9. Bors W, Michel C. Antioxidant capacity of flavanols and gallate esters: pulse radiolysis studies. Free Rad Biol Med 1999; 27:1413-1426

10. Valcic S, Muders A, Jacobsen NE, et al. Antioxidant chemistry of gree tea catechins. Identification of products of the reaction of (-)-epigallocatechin gallate with peroxyl radicals. Chem Res Toxicol 1999; 12:382-386

11. Frankel EN, Kanner J, German JB, et al. Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolics substances in red wine. Lancet 1993;341:1-4

12. Nigdikar SV, Williams NR, Griffin BA, Howard AN. Consumption of red wine polyphenols reduces the susceptibility of low-density lipoproteins to oxidation in vivo. Am J Clin Nutr 1998, 68: 258-265

13. Serafini M, Maiani G, Ferro-Luzzi A. Alcoholo-free red wine enhances plasma antioxidant capacity in humans. J Nutr 1998; 128:1003-1007

14. Hodgson JM, Puddey IB, Croft KD, et al. Acute effects of the ingestion of black and green tea on lipoprotein oxidation. Am J Clin Nutr 2000; 71:1103-1107

15. Lotito SB, Fraga CG. (+)-catechin prevents human plasma oxidation. Free Radic Biol Med 1998;24:435-441

16. Lotito SB, Fraga CG. Catechins delay lipid oxidation and the a-tocopherol and b-carotene depletion following ascorbate depletion in human plasma. Proc Soc Exper Biol Med 2000; 225: 32-38

17. Rein D, Lotito S, Holt RR, Keen CL, Schmitz HH, Fraga CG. Epicatechin in human plasma: in vivo determination and effect of chocolate consumption on plasma oxidtion status. J Nutr 2000; 130:2109S-2114S

18. Wang JF, Schramm DD, Holt RR, Ensunsa JL,

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 31

Fraga CG, Schmitz HH, Keen CL. A dose-response effect from chocolate consumption on plasma epicatechin and oxidative. J Nutr 2000; 130:2115S-2119S

19. Lotito SB, Actis-Goretta L, Renart ML, et al. Influence of oligomerchain lenght on the antioxidant activity of procyanidins. Biochem Biophys Res Commun 2000; 276:945-951

20. Sato M, Ramarathnam N, Suzuki Y, et al. Varietal differences in the phenolic content and superoxide radical scavenging potential of wines from difeerent sources. J Agr Food Chem 1996; 44: 37-41

21. Frankel EN, Waterhouse AL, Teissedre PL. Principal phenolic phytochemicals in selected California wines and thier antioxidant activity inhibiting oxidation of human low-density lipoproteins. J Agr Food Chem 1995; 43: 890-894

22. Mc Donald MS, Hughes M, Burns J, Lean MEJ, Matthews D, Crozier A. Survey of free and conjugated myricetin and quercetin content of red wines of different geographical origins. J Agr Food Chem 1998; 46: 368-375

23. Burns J, Gradner PT, O´Neil J, et al. Relationship among antioxidant activity, vasodilation capacity, and phenolic content of red wines. J Agr Food Chem 2000; 480: 220-230

24. Mc Murrough I, Mc Dowell J. Chromatographic separation and automated analysis of flavanols. Analyst Biochem 1978; 91:92-100

25. Porter LJ, Hrstich LN, Chan BG. The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyanidin and delfinidin. Phytochemistry 1986; 25:223-230

26. Dai GH., Andary C, Mondolot-Cosson L, Boubals D. Involvement of phenolic compounds in the resistance of grapevine callus to downy mildew (Plasmopara viticola). Eur J Plant Pathol 1995; 101:541-547

27. Prieur-Delorme C. Caractérisation chimique des procyanidines de pépins de raisin Vitis vinifera. Application à l'étude des propriétés organoleptiques des vins. Thèse, Université Montpellier II. 185 p (1994).

28. Lotito SB, Fraga CG. Ascorbate protects (+)-catechin from oxidation both in a pure chemical system and human plasma. Biol Res 2000; 33:151-157

29. Valdez L B, Alvarez S, Lores Arnaiz S, Schöpfer F, Carreras M C, Poderoso J J, Boveris A. Reactions of peroxynitrite in the mitochondrial matrix. Free Rad. Biol. Med. 2000; 29: 349-356

30. Lucesoli F, Fraga CG. Oxidative damage to lipids and DNA concurrent with decrease of antioxidants in rat testes after acute iron intoxication. Arch Biochem Biophys 1995;316:567-571

31. Alvarez S, Zaobornij T, Actis-Goretta L, Fraga CG, Boveris A. Polyphenols and red wine as peroxynitrite scavengers. A chemiluminescence assay. Alcohol and Wine in Health and Disease, Annals of the New York Academy of Sciences (en prensa)

32. Oteiza PI, Clegg MS, Zago MP, Keen CL. Zinc deficiency induces oxidative stress and AP-1 activation in 3T3-cells. Free Rad Biol Med 2001;28:1091-1099

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 32

Anexo

Tabla 1: Capacidad antioxidante de 100 muestras de vinos argentinos. Resultados de ensayos químicos, bioquímicos y fisiológicos (1).

Muestra	Variedad	Liposomas	Vitamina E	Nadh	Quimio.	Células	Aorta
1	CS	69.0	13.5	25	4.5	68.5	22.7
2	CS	86.0	44.5	32.2	8.7	46.1	57.7
3	MP	87.0	55	37.7	5.8	93.5	22.2
4	AG	89.0	58.7	48	12.3	80.3	58.8
5	CS	91.0	39.3	36	10.3	76.0	80.4
6	CS	79.0	40.4	46.4	12.9	53.3	71.7
7	B	58.0	32.7	27.5	10.3	70.4	88.2
8	ME	78.0	43.5	44.9	2.7	78.0	78.4
9	CS	53.0	26	23.9	5.3	15.7	84.8
10	MA	75.0	33.8	46.2	12.5	70.0	79.6
11	MA	70.0	38.3	40.3	6.8	64.7	56.0
12	MA	84.0	28.2	46.6	12.0	49.5	55.6
13	MA	78.0	33.7	45.4	8.0	50.7	87.2
14	CS	63.0	35.7	28.9	6.5	57.9	84.4
15	CS	84.0	50.7	44.9	5.8	81.3	89.2
16	S	67.0	30.9	33.5	5.2	42.9	73.6
17	SG	76.0	42.2	40.5	2.2	66.6	78.1
18	MA	81.0	38.5	37.8	10.9	60.2	37.6
19	MA	75.0	29.6	37.3	16.1	69.3	38.2
20	MA	68.0	29.6	42.2	13.3	66.0	73.4
21	MA	78.0	33	40.3	18.6	73.6	28.9
22	MA	93.0	42.9	47.5	13.3	79.9	30.1
23	ME	68.0	26.1	36.1	10.1	91.3	78.1
24	ME	78.0	33.3	39.9	8.3	94.0	29.0
25	ME	75.0	41.9	46.8	7.6	79.6	23.1
26	ME	83.0	25.4	22.2	9.8	81.6	69.7
27	PP	87.0	44.1	37.7	3.4	57.2	63.5
28	CS	80.0	40.4	29.4	8.7	74.8	14.6
29	S	79.0	27.5	35	5.9	104.4	72.5
30	MA	58.0	46	20.4	9.1	49.2	23.1
31	MA	89.0	38.6	34.6	10.7	30.4	56.7
32	ME	96.0	56.7	38.5	14.3	79.6	52.2
33	ME	85.0	45.1	30.1	12.1	70.7	64.1
34	S	75.0	41.3	19.9	9.3	86.0	28.7
35	S	95.0	47.7	24.5	11.8	86.0	63.5
36	CS	100.0	63.7	31.3	7.2	61.6	70.3
37	CS	98.0	66.2	36	13.5	76.9	70.8
38	MA	92.0	43.2	26.4	12.9	51.2	64.1
39	S	92.0	55.1	35	8.3	66.9	1.0
40	CS	88.0	32	33.1	6.4	76.4	72.0
41	ME	70.0	31.3	23.9	16.9	57.3	84.5
42	MA	70.0	28.7	27.8	15.4	54.5	70.4
43	CS	80.0	40.8	24.8	12.6	88.9	58.0
44	MA	68.0	28.2	25.8	14.2	63.1	66.0
45	S	69.0	40.9	27.7	14.3	80.2	89.5
46	MA	68.0	24.5	25.9	6.4	28.2	30.5
47	CS	90.0	42.2	38.4	7.3	53.5	36.5
48	MA	70.0	27.3	32.3	24.3	78.9	52.5
49	CS	83.0	54.6	32.8	24.1	47.7	38.0
50	ME	84.0	47.7	27.8	10.9	87.8	74.0

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 33

Referencias

CS Cabernet Sauvignon
MP Montepulciano
AG Agliánico
B Bonarda
ME Merlot
S Syrah
SG Sangiovese
TP Tempranillo
PV Petit Verdot
MA Malbec
PN Pinot Noir

Muestra	Variedad	Liposomas	Vitamina E	Nadh	Quimio.	Células	Aorta
51	ME	75.0	32.7	33.2	23.8	97.8	2.5
52	ME	92.0	65.9	39.5	12.3	104.7	76.5
53	MA	83.0	47.4	32.9	13.3	101.0	51.0
54	CS	88.0	53.9	35.1	27.7	85.0	83.0
55	MA	95.0	43.1	41.4	26.9	113.7	64.0
56	B	85.0	39.4	37	26.1	64.5	60.8
57	MA	81.0	36	32	12.4	55.2	61.3
58	MA	78.0	34.4	24.7	9.1	29.3	21.4
59	MA	88.0	41.5	31.8	14.9	75.2	69.8
60	TP	90.0	43.8	37.9	25.8	100.2	58.3
61	PN	94.0	35.7	37.1	8.0	94.8	37.1
62	MA	81.0	39.3	23.1	3.6	54.4	10.3
63	CS	94.0	58.1	38.5	4.5	75.7	42.2
64	ME	79.0	36.1	33.6	8.1	95.6	31.3
65	S	80.0	37.8	36.3	1.7	102.1	8.7
66	B	87.0	50	39.4	30.6	104.2	78.8
67	TP	98.0	56.6	41.5	7.8	31.9	63.3
68	B	97.0	53.1	42.2	6.7	69.4	66.2
69	B	85.0	50.9	32.1	10.4	54.8	27.9
70	SG	77.0	30.6	27.4	9.1	30.2	25.7
71	CS	77.0	25.8	29.6	12.9	56.9	48.7
72	MA	90.0	32.9	28.5	13.9	86.9	27.5
73	S	78.0	33.8	32.2	12.3	76.5	33.0
74	S	97.0	47.8	39.2	6.0	91.7	16.5
75	S	88.0	38.6	33.6	5.6	62.0	64.2
76	SG	86.0	48.4	33.4	1.8	88.4	45.9
77	ME	94.0	50.7	38.9	16.7	84.7	31.1
78	CS	91.0	54.2	41.6	3.9	60.7	34.9
79	CS	96.0	50.1	44	13.5	100.0	47.7
80	ME	91.0	34.4	38	11.1	58.0	66.8
81	PN	84.0	41.1	25.6	11.8	70.9	17.4
82	ME	91.0	38.1	30.1	6.3	76.2	22.9
83	CS	93.0	41.6	26.4	8.3	100.0	14.7
84	TP	88.0	39.5	22.1	6.3	100.0	24.8
85	CS	94.0	47.1	28	3.8	100.0	42.2
86	S	86.0	40.1	24.2	4.4	70.7	24.8
87	MA	92.0	36.6	28.3	4.3	97.3	37.6
88	ME	85.0	42.2	21.2	12.9	100.0	58.8
89		75.0	27.3	29.3	5.6	73.4	46.8
90	CS	84.0	37.2	35.3	8.6	100.0	55.4
91	ME	73.0	21.7	21	8.8	73.6	49.6
92	ME	70.0	24.1	39.7	8.4	88.8	53.2
93	MA	83.0	38.8	31.6	12.6	83.4	58.8
94	ME	70.0	24.1	29.1	11.9	85.0	63.3
95	MA	89.0	25.5	30.6	11.1	100.0	59.7
96	PV	71.0	31.9	24	3.9	88.8	66.8
97	ME	79.0	33.3	32.5	14.8	83.2	23.0
98	ME	86.0	33.2	35.1	12.4	81.4	45.9
99	CS	83.0	33.4	27.1	5.4	100.0	44.1
100	MA	69.0	16.4	24.7	9.5	100.0	52.3

(1) Ensayos realizados por la Unidad Ejecutora I

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 34

Tabla 2: Análisis de fenoles correspondientes a 100 muestras de vinos argentinos.

Muestra	Flavan 3-oles(1)	Proantoc.(1)	I. de Polim.(1)	Flavonoles(1)	Antoc. 547(1)	Antoc.520(2)	Ant.HPLC(2)
1	336,3	1286	4,8	5,7	305,3	209,5	221,9
2	372,4	1792	5,8	7,4	354,0	353,1	226,8
3	413,0	1687	5,1	10,8	253,1	221,5	197,9
4	500,2	2274	5,5	11,7	356,6	252,6	214,2
5	303,2	1316	5,3	6,6	202,7	212,6	99,7
6	381,4	1739	5,6	6,7	309,8	287,8	213,4
7	213,0	937	5,4	8,9	119,5	149,8	108,4
8	283,7	1494	6,3	9,3	315,1	429,6	146,0
9	161,8	885	6,5	5,8	75,2	121,0	55,0
10	327,3	1464	5,5	8,3	390,3	313,6	267,6
11	303,2	1383	5,6	9,2	365,5	310,3	248,3
12	309,2	1026	4,3	7,2	377,0	356,4	217,6
13	334,8	1583	5,7	9,7	526,6	347,0	343,9
14	226,5	885	4,9	6,8	113,3	109,8	80,0
15	435,6	1554	4,6	7,9	308,9	284,5	144,7
16	255,1	1598	7,3	10,3	342,5	242,4	274,9
17	358,9	1338	4,7	10,4	317,7	249,6	231,4
18	375,4	2126	6,7	10,8	452,2	464,6	193,1
19	360,4	1792	6,0	10,0	464,6	472,0	244,2
20	303,2	1665	6,5	10,8	388,5	410,8	245,8
21	385,9	1747	5,5	9,3	446,0	460,0	141,1
22	473,2	2178	5,6	9,8	419,5	397,8	116,1
23	265,6	1316	6,0	10,4	293,8	402,9	161,0
24	336,3	1323	4,9	9,9	263,7	421,5	204,6
25	357,3	1539	5,3	11,2	311,5	394,7	288,9
26	334,8	1308	4,9	9,0	260,2	183,5	124,2
27	372,4	1940	6,2	7,1	478,8	361,0	390,6
28	360,4	1338	4,7	8,8	410,6	292,7	297,4
29	300,2	1368	5,6	14,5	285,9	256,2	97,2
30	166,3	1509	10,1	7,6	216,8	207,0	191,8
31	369,4	2126	6,8	6,5	320,4	333,2	191,0
32	507,8	2661	6,2	8,3	258,4	419,4	57,2
33	382,9	1561	5,1	10,1	229,2	319,5	79,6
34	337,8	1368	5,0	10,7	307,1	338,3	252,1
35	470,2	1836	4,9	10,1	264,6	313,8	146,6
36	697,3	2802	5,0	10,3	286,7	305,2	160,6
37	712,3	2334	4,3	13,5	272,6	288,8	154,5
38	410,0	1650	5,0	11,2	336,3	333,5	98,3
39	494,2	2215	5,5	11,7	267,3	261,0	144,7
40	352,8	1554	5,4	11,0	340,7	322,8	204,2
41	370,9	1420	4,8	10,1	319,5	246,0	196,5
42	294,2	1457	6,0	9,3	287,6	290,9	208,7
43	364,9	1851	6,1	11,3	340,7	313,3	337,6
44	277,6	1301	5,7	7,2	282,3	293,7	231,4
45	330,3	1360	5,1	9,8	300,9	208,2	242,8
46	288,2	1331	5,6	7,0	302,7	244,0	311,8
47	426,5	426,5	5,4	8,5	546,9	351,8	350,4
48	292,7	1457	6,0	7,7	207,1	230,2	125,3
49	519,8	2037	4,9	9,7	275,2	310,3	137,2
50	264,1	1450	6,5	10,0	296,5	395,0	76,7

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 35

Muestra	Flavan 3-oles(1)	Proantoc.(1)	I. de Polim.(1)	Flavonoles(1)	Antoc. 547(1)	Antoc.520(2)	Ant.HPLC(2)
51	297,2	1368	5,6	9,8	281,4	434,5	128,3
52	509,3	2089	5,1	7,0	147,8	362,6	33,1
53	318,2	1576	6,0	7,2	131,0	364,6	18,7
54	542,4	2014	4,7	6,7	133,6	370,7	10,8
55	486,7	1650	4,4	8,8	291,2	345,5	228,2
56	402,5	1316	4,3	6,1	244,3	261,8	164,8
57	342,3	1279	4,7	7,7	172,6	208,0	106,6
58	273,1	1182	5,3	5,3	94,7	220,5	12,6
59	318,2	1955	7,1	6,9	154,9	340,6	85,7
60	456,6	2089	5,6	10,0	337,2	427,9	228,8
61	431,0	1844	5,3	8,0	291,2	350,1	208,1
62	324,3	1301	5,0	6,0	270,8	227,4	200,8
63	488,2	1353	3,8	8,6	351,3	357,2	175,4
64	358,9	1160	4,2	8,3	139,8	194,7	6,1
65	360,4	1264	4,5	10,3	223,9	236,8	73,1
66	530,3	2089	4,9	8,6	302,7	473,3	20,3
67	507,8	2408	5,7	8,4	261,1	336,8	49,1
68	366,4	1925	6,2	10,4	214,2	319,5	54,8
69	366,4	1561	5,3	5,8	180,5	234,3	54,8
70	253,6	1056	5,2	6,6	78,8	108,8	41,4
71	273,1	1019	4,7	5,4	163,7	173,8	102,1
72	343,8	1346	4,9	6,8	101,8	172,8	81,2
73	277,6	1063	4,8	6,8	236,3	231,7	166,1
74	462,6	1598	4,5	11,9	303,6	332,0	179,9
75	357,3	1628	5,6	8,2	300,9	255,4	168,9
76	446,1	1673	4,8	10,6	199,1	229,4	121,0
77	500,2	1658	4,3	9,0	217,7	346,5	81,2
78	509,3	2081	5,1	7,6	270,8	274,3	163,4
79	453,6	1910	5,2	10,4	331,9	376,3	137,2
80	352,8	1360	4,9	10,1	218,6	357,7	95,2
81	486,7	1026	3,1	5,7	111,5	142,9	6,5
82	413,0	1717	5,2	13,0	272,6	263,6	137,0
83	470,2	1739	4,7	5,8	279,7	302,4	125,5
84	401,0	2022	6,0	9,4	390,3	353,6	305,5
85	468,7	1881	5,0	8,6	352,7	326,6	258,4
86	330,3	1516	5,6	7,8	217,7	242,4	91,6
87	336,3	1650	5,9	7,4	256,6	270,2	95,6
88	384,4	1502	4,9	9,9	172,6	247,3	68,2
89	283,7	1204	5,2	6,5	341,6	179,4	210,1
90	310,7	1487	5,8	12,2	277,9	402,9	127,7
91	334,8	1427	5,3	24,0	223,9	256,4	109,2
92	228,0	1316	6,8	11,9	335,4	241,4	179,2
93	342,3	1554	5,5	10,4	138,9	216,7	16,2
94	231,0	1175	6,1	5,4	203,6	250,1	82,0
95	330,3	1576	5,8	10,1	321,2	291,9	155,5
96	303,2	1353	5,5	7,7	250,4	176,6	125,9
97	325,8	1427	5,4	30,4	242,5	279,4	109,4
98	318,2	1472	5,6	11,0	208,0	310,0	64,4
99	292,7	1420	5,8	10,5	209,7	267,4	94,6
100	246,0	1160	5,7	7,0	244,3	228,9	103,1

(1) Unidad Ejecutora II
(2) Universidad de Glasgow, Escocia

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 36

Fondo Vitivinícola Mendoza

Nuestra Misión

Promover el consumo del vino en Argentina, la difusión de su cultura y el crecimiento de la actividad vitivinícola a través de acciones y estrategias de comunicación.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 37

Agradecimientos

El Fondo Vitivinícola Mendoza agradece a las instituciones y personas que posibilitaron esta investigación y la presente publicación:

· Organización Internacional de la Vid y el Vino
· Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación
· Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Mendoza
· Instituto Nacional de Vitivinicultura
· Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias
· Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica
· Universidad de Glasgow, Escocia, División de Bioquímica y Biología Molecular
· Gobierno de Mendoza

Edición
Carmen Pérez
Diseño
Badino · Zarzavilla
Fotografía
Federico García

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 39

El Fondo Vitivinícola Mendoza está integrado por: Asociación de Viñateros de Mendoza; Asociación de Cooperativas Vitivinícolas de Mendoza; Cámara Argentina de Fabricantes y Exportadores de Mosto; Cámara de Comercio, Industria y Agropecuaria de San Rafael; Agricultura y Ganadería de General Alvear; Cámara de Comercio, Industria, Cámara de Agricultura, Industria, Comercio y Ganadería del Valle de Tupungato; Cámara de Comercio, Industria y Agricultura de Tunuyán; Cámara Empresaria de Rivadavia; Centro de Viñateros y Bodegueros del Este; Gobierno de Mendoza; Unión Vitivinícola Argentina.

Vino y salud_Vino y salud.qxd 07/11/2012 11:01 Página 40

fondo vitivinícola mendoza

LA PROMOCIÓN
DEL VINO ARGENTINO

Por sus cualidades naturales y placenteras, el vino ha demostrado ser un componente fundamental en una dieta sabrosa y equilibrada. De hecho, los consumidores habituales pueden mejoran su calidad de vida gracias a las virtudes del vino y su poder antioxidante, capaz de retardar el proceso de envejecimiento de las células.

El estudio “Vinos argentinos: salud y calidad de vida”, realizado por el Fondo Vitivinícola Mendoza, es el resultado del trabajo de los más idóneos profesionales en la materia. Y junto al aval científico de trascendencia internacional que implica esta investigación, aporta un elemento de gran valor para la promoción de los vinos argentinos. Es que en todo el mundo los consumidores prefieren productos de agriculturas sustentables y benéficos para la salud.

www.fondovitivinicola.com.ar