

DETERMINACIÓN COMPARATIVA DEL CONTENIDO DE POLIFENOLES EN VINOS TINTOS DE ORIGEN ARGENTINO

Georgina Camussoni y Evangelina Carnevali*

RESUMEN: Las propiedades antioxidantes del vino se han atribuido a sus componentes polifenólicos. Numerosos estudios in vitro demuestran el efecto protector del vino tinto sobre la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad, lo que podría explicar su efecto in vivo. El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de polifenoles de vinos tinto argentinos y comparar los resultados obtenidos de las variedades analizadas entre dos zonas vitivinícolas climática y geográficamente distintas seleccionando para tal fin las provincias de Mendoza y San Juan y tomándose como muestra diez vinos tintos. A la vez se comparó el contenido de polifenoles de los vinos argentinos con los mundiales. Resulta destacable en esta investigación el alto contenido de catequinas halladas en nuestros vinos (valor promedio 661 mg/l) superior al promedio mundial para los vinos tintos (308 mg/l), siendo éstas el compuesto polifenólico más activo que se conoce hasta la actualidad. Tanto las evidencias epidemiológicas como los resultados obtenidos de los análisis realizados, justifican y avalan la recomendación y una adecuada educación de la población acerca del consumo moderado de vino tinto como parte de una dieta saludable.

Palabras claves: niveles polifenólicos - efecto protector - lipoproteínas - dieta saludable - vino tinto.

ABSTRACT: *Comparative Assessment of polyphenol Content in Argentine Red Wines.*

Polyphenol levels in wine have been ascribed antioxidant properties. Numerous in-vitro research studies have shown the protective effect of red wine upon the oxidation of low density lipoproteins. This may account for the in vivo effect. This research aimed at not only assessing polyphenol content in Argentine red wines but also comparing test results of different varieties from two different wine regions (different climates and geographic areas). To this end, ten samples from the provinces of Mendoza and San Juan were taken. Test results for polyphenol content in Argentine red wines were compared with their counterparts worldwide. Test results for our wines revealed very high levels of catequins (661 mg/l ratio); the worldwide ratio reported in red wines is 308mg/l. Such findings show that it is the most active polyphenol compound reported to this date. Based on epidemiological and test results, a moderate consumption of red wine is recommended for a healthy diet.

Key words: polyphenol levels - protective effect - lipoproteins - red wine - healthy diet.

Introducción

Se ha estimado que aproximadamente un 2 % del oxígeno consumido por un organismo normal va a la formación de especies reactivas del oxígeno de las cuales varias son radicales libres. Cuando la generación de estos radicales libres sobrepasa las numerosas barreras de defensa antioxidantes del organismo, se produce daño por lesión química de las estructuras biológicas y a este proceso lo denominamos estrés oxidativo¹.

* *Georgina Camussoni y Evangelina Carnevali* son licenciadas en Nutrición por la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. El presente artículo es parte del trabajo final para la licenciatura. Georgina Camussoni es actualmente Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Técnica Dietética de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de UCEL.

El daño oxidativo que estas especies pueden producir en las macromoléculas biológicas es de consecuencias críticas. Reaccionan con lípidos, proteínas, carbohidratos y ADN en el interior de las células y con componentes de la matriz extracelular, por lo que pueden desencadenar un daño irreversible que si es muy extenso, puede llevar a la muerte celular. Entre las numerosas patologías asociadas a estrés oxidativo están las dos principales causas de muerte en los países desarrollados: la arterioesclerosis y el cáncer, como así también otras condiciones patológicas como cataratas, artritis reumatoidea, diabetes y enfermedad de Alzheimer. El proceso biológico de envejecimiento se acelera en función de la magnitud del estrés oxidativo al que están sometidos organismos de muy diferentes especies.

Las defensas antioxidantes de los organismos aeróbicos son de tipo enzimático y no enzimático. La primera defensa antioxidante es intracelular y la constituyen las enzimas superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peróxidasa. Los antioxidantes no enzimáticos extracelulares presentes en el suero son moléculas de bajo peso molecular como vitamina C, vitamina E y urato, además de otras sustancias presentes en menor concentración como beta caroteno, bilirrubina y glutatión. Estas sustancias son capaces de atrapar especies reactivas de oxígeno consumiéndose en este proceso. Los principales antioxidantes extracelulares son nutrientes naturales que se ingieren en la dieta, unos bien caracterizados como las vitaminas E y C y otros en proceso de caracterización como los polifenoles².

Los polifenoles son en su gran mayoría potentes antioxidantes necesarios para el funcionamiento de las células vegetales, que se encuentran en frutas y verduras, principalmente en uvas, manzanas y cebollas, y en bebidas como el té y el vino³.

La composición del vino es compleja. La mayoría de sus componentes provienen de la uva y del proceso fermentativo. Los compuestos polifenólicos de la uva se encuentran en la piel, sobre todo en las células epidérmicas y en las semillas, y su concentración es muy baja en la pulpa. La concentración y variedad de polifenoles en la uva depende de numerosos factores, tales como la variedad de vid, tipo de vino, clima y terreno, cosecha temprana o tardía, procedimientos de prensado de la uva, tiempo de fermentación del mosto con la piel y las semillas, etc.⁴

Los principales compuestos fenólicos del vino con capacidad antioxidante son: derivados de ácidos fenólicos, ácidos cinámicos y tirosina, estilbenos y flavonoides⁵.

Al postularse la acción protectora del vino, en algunas enfermedades crónicas, como resultado de su capacidad antioxidante, diferentes grupos han abordado la medición de esta capacidad. Las propiedades antioxidantes del vino se han atribuido a sus componentes polifenólicos; el vino libre de polifenoles no posee dicha actividad. La contribución de cada compuesto en particular depende no sólo de su concentración y de su calidad antioxidante, sino también de su interacción con otros componentes. Numerosos estudios *in vitro* demuestran el efecto protector del vino sobre la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), lo que podría explicar su efecto antiaterogénico *in vivo*.

En su conjunto, estos estudios demuestran que la ingestión de vino, sobre todo tinto, está asociada a un aumento de la capacidad antioxidante del plasma, es decir, en algún grado que será necesario determinar, los componentes antioxidantes del vino son absorbidos en el tubo digestivo alcanzando concentraciones plasmáticas suficientes para proteger a las LDL de la oxidación⁶.

Los *objetivos* de este trabajo fueron:

- Determinar el contenido de polifenoles en vinos tintos de origen argentino.
- Comparar cuantitativamente, entre zonas, los resultados obtenidos en las mediciones de las variedades de vinos tintos.
- Comparar los contenidos de polifenoles de los vinos argentinos analizados con los indicados en la bibliografía internacional.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo el estudio, se eligieron dos zonas vitivinícolas de la Región Centro-Oeste o Andina Central, bien diferenciadas en cuanto a sus características geográficas y climáticas. Ambas características influyen en el desarrollo de los compuestos polifenólicos presentes en las uvas que luego se manifiestan en el contenido polifenólico del vino como producto final. Dicha elección se realizó tomando como base la fisiología vegetal. Cuando la temperatura ambiental es elevada, durante el día, hay más cantidad de energía disponible, esto hace que se acelere el metabolismo vegetal, por lo tanto, la vid incrementa su biomasa (proceso de asimilación de nutrientes). Durante la noche la planta simplemente respira, utilizando la energía que acumuló en el transcurso del día. Cuanto mayor sea la temperatura nocturna, será mayor la cantidad de energía que ésta consume para la respiración. Por consiguiente, es de esperar, que el desarrollo óptimo de la vid se logre en zonas donde exista una gran amplitud térmica, con días soleados y cálidos, y noches frescas.

Este hecho fundamenta la selección de las zonas escogidas para el presente estudio, dado que existe un importante contraste climático entre ambas. La provincia de Mendoza presenta temperaturas templadas en el día y frías durante la noche, evidenciando una mayor amplitud térmica. La provincia de San Juan, en cambio, posee un clima más cálido, con una amplitud térmica menor⁷.

Las muestras analizadas fueron diez, los vinos se seleccionaron de acuerdo a las variedades de uva más prevalentes en cada una de las zonas elegidas. De Mendoza se analizaron las variedades: Sangiovese, Merlot, Malbec, Syrah, Bonarda y Cabernet Sauvignon y de San Juan, las variedades: Merlot, Malbec, Syrah, Cabernet Sauvignon.

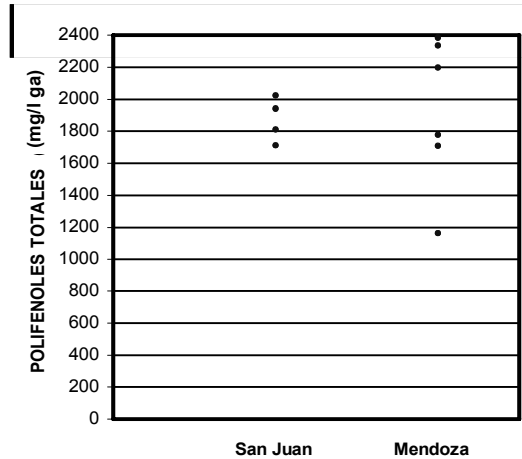
Los vinos que se tomaron como muestra fueron los elaborados en el período 2002-2003 y mediante el mismo método de vinificación de la uva, el sistema tradicional.

En el análisis de cada una de las muestras se determinó, mediante la utilización de técnicas de espectrofotometría ultravioleta (UV) y visible (VIS): polifenoles totales, catequinas, proantocianidinas y antocianos totales, los últimos tres se escogieron debido a que son los compuestos polifenólicos que se encuentran en mayor concentración en los vinos tintos⁸.

Todos los análisis químicos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Polifenoles de la Estación Experimental Agropecuaria Mendoza del INTA.

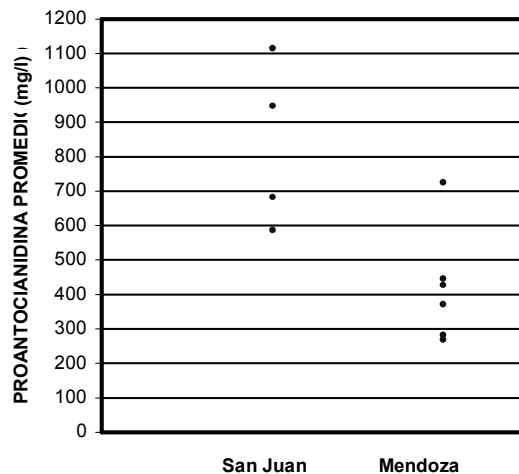
Resultados

Gráfico de dispersión de las mediciones de Polifenoles Totales (mg/l gae) en las variedades de vino, según zona



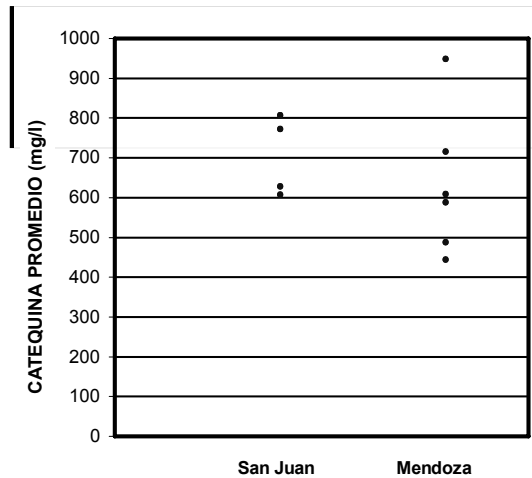
Se observa que en Mendoza hay más variación de los polifenoles totales que en San Juan. Comparando estos datos con los valores mundiales de los polifenoles totales para el vino tinto (1000-4000 mg/l gae) se ve que se encuentran dentro del rango establecido, pero por debajo del punto medio del intervalo.

Gráfico de dispersión de los promedios de proantocianidinas en mg/l en las variedades de vinos, según zona



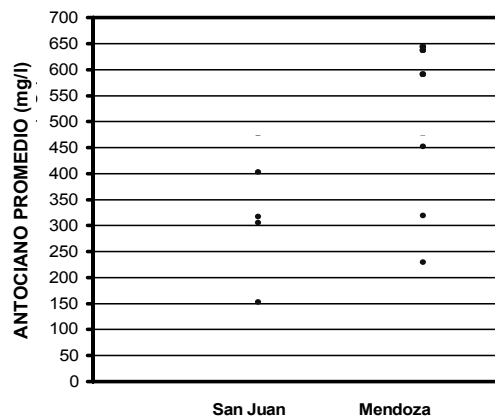
En cuanto a los promedios de la proantocianidina, para los vinos de San Juan son en general mayores que para los de Mendoza. Se observa que los vinos de Mendoza, excepto uno, tienen promedios por debajo del valor mínimo propuesto a nivel mundial (500-3000 mg/l).

Gráfico de dispersión de los promedios de catequinas en mg/l en las variedades de vinos, según zona



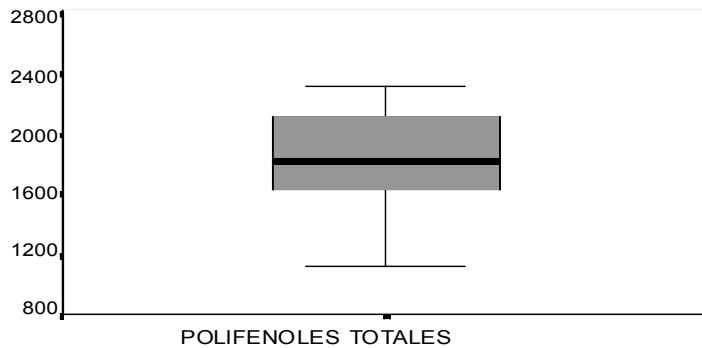
En la ciudad de Mendoza los promedios de catequina presentan mayor rango de variación, encontrándose el 70% de las mediciones por arriba del valor máximo establecido a nivel mundial (16-600mg/l). Es importante destacar que todos los datos son superiores al punto medio del intervalo (308 mg/l).

Gráfico de dispersión de los promedios de antocianos totales en mg/l en las variedades de vinos, según zona



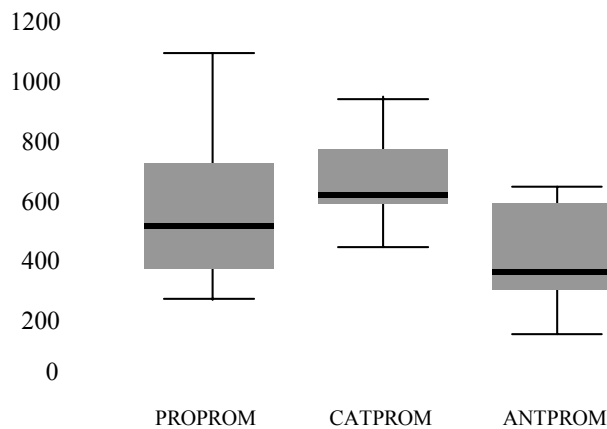
Se observa mayor dispersión en los promedios de antociano para los vinos de Mendoza que para los de San Juan. En cuanto a los valores mundiales los datos caen dentro de los límites establecidos (100-800 mg/l).

Box-Plot de los Polifenoles Totales en mg/l gae en las variedades de vino.



Las mediciones de polifenoles totales, ignorando la zona, varían entre 1161 y 2384 mg/l gae; con un promedio de 1904. La mayoría de estas mediciones están entre 1543 y 2267.

Box-Plots de los promedios de proantocianidinas, catequinas y antocianos totales (en mg/l) en las variedades de vino



Con respecto a los tres grupos de polifenoles considerados, los promedios de proantocianidina varían entre 270 y 1116 mg/l. Se observa que el 50% de los vinos tienen un promedio mayor que 516 mg/l. Los promedios de catequina de los vinos fluctúan entre 444 y 948 mg/l, observando que la mitad supera los 619 mg/l. Por último el antociano promedio se encuentra entre 153 y 644 mg/l, y en el 50% de ellos son mayores a 361 mg/l.

Por otro lado, también se comparó el contenido polifenólico (polifenoles totales, catequinas, antocianos, proantocianidinas) de los vinos tintos argentinos analizados con los datos obtenidos a través de la bibliografía sobre los vinos tintos mundiales.

Comparando el contenido de polifenoles totales de los vinos tintos argentinos con los valores mundiales se observó:

- El contenido promedio de polifenoles totales de nuestros vinos tintos es de 1904 mg/l gae (mg/l en equivalentes de ácido gálico) con un desvío estándar de 361 mg/l gae .
- El contenido promedio de polifenoles totales de los vinos tintos mundiales es de 2500 mg/l gae.⁹

Con respecto al contenido de proantocianidinas se observó:

- El contenido promedio de proantocianidinas de los vinos tintos argentinos es de 289 mg/l con un desvío estándar de 243 mg/l.
- El promedio mundial de proantocianidinas es de 1750 mg/l.⁹

Al analizar el contenido de antocianos se encontró:

- El contenido promedio de antocianos de nuestros vinos es de 405 mg/l con un desvío estándar de 172 mg/l.
- El promedio mundial es de 361 mg/l.⁹

Analizando el contenido de catequinas se halló:

- El contenido promedio de catequinas de los vinos tintos argentinos es de 661 mg/l con un desvío estándar de 1236 mg/l .
- El promedio mundial es de 308 mg/l.⁹

Conclusión

Luego de haber analizado estadísticamente los datos obtenidos de las diez muestras seleccionadas, se observa que no existen diferencias significativas en el promedio de polifenoles totales entre los vinos tintos analizados procedentes de la provincia de Mendoza y los de la provincia de San Juan ($p > 0,05$), cuyos valores promedios son 1926 mg/l y 1871 mg/l respectivamente.

Lo mismo ocurrió al analizar estadísticamente los subgrupos de catequinas y antocianos. Para catequinas, Mendoza presentó un promedio de 632 mg/l y San Juan un promedio de 703 mg/l. En cuanto a antocianos, Mendoza presentó un valor promedio de 479 mg/l y San Juan de 294 mg/l. En ambos casos no se observó que existieran diferencias significativas ($p > 0,05$).

Sólo el subgrupo de proantocianidinas promedio difiere significativamente entre los vinos de las zonas seleccionadas ($p < 0,05$). Los vinos tintos de Mendoza presentan promedios de antocianidinas menores (421 mg/l) a los vinos tintos de San Juan (833 mg/l).

Por lo expuesto anteriormente las conclusiones del presente estudio son las siguientes:

- El contenido de polifenoles de vinos tintos a excepción de las proantocianidinas, no se ve influenciado significativamente por su zona de producción.
- Los promedios de polifenoles totales de las muestras analizadas se encuentran dentro del rango de aceptación a nivel mundial, por debajo del valor promedio mundial (nivel de significación de 0,05).

- Todos los promedios de proantocianidinas de los vinos tintos argentinos son inferiores al promedio mundial (nivel de significación de 0,05).
- El contenido promedio de antocianos de nuestros vinos tintos no difieren significativamente del nivel mundial promedio (nivel de significación de 0,05).
- Todos los vinos tintos analizados contienen un promedio de catequinas superior al promedio mundial (nivel de significación de 0,05).

Estas evidencias posicionan a nuestros vinos tintos argentinos dentro de los niveles mundiales de aceptación en cuanto al contenido polifenólico, y de manera destacable por el contenido de catequinas hallado. Esto arroja un dato positivo valioso para nuestra investigación, ya que las catequinas son polifenoles de la familia de los flavano 3-oles, que han sido estudiadas como antioxidantes extensivamente. Estas serían el compuesto polifenólico más activo que contribuiría al mejoramiento de la capacidad antioxidante de los tejidos.

Cabe destacar además, que los efectos benéficos producidos por los polifenoles del vino tinto se observan en bebedores moderados, hombre o mujer, en cambio tanto quienes se abstienen como quienes consumen en exceso, no sólo no evidencian estos efectos, sino que presentan mayor mortalidad por enfermedades coronarias.

Este “consumo moderado” de vino tinto es interpretado de distintas maneras según la bibliografía consultada:

- Según la A.H.A. 2000 (American Heart Association), un consumo moderado de vino tinto capaz de ejercer efectos benéficos para la salud serían: 2 vasos por día, en caso de los hombres y 1 vaso por día en el caso de las mujeres¹⁰.
- Según Charles H. Halsted, un consumo moderado sería menos de 2 vasos al día de vino tinto para ambos sexos¹¹.
- Según German y Walsem, un consumo moderado sería 1 ó 2 vasos de vino tinto al día, cantidad que proveería al cuerpo humano una máxima protección¹².
- Según Leighton et al., los efectos benéficos se obtendrían con un consumo diario de 1 a 3 vasos de vino tinto por día¹³.

En base a las evidencias aportadas por el presente estudio y a la bibliografía consultada se recomienda el consumo de:

- 1 vaso de vino tinto por día para mujeres.
- 2 vasos de vino tinto por día para hombres.

La recomendación de consumo es diferente según el sexo; esto se debe a la composición corporal que presentan los seres humanos. El cuerpo de las mujeres contiene menos agua que el de los hombres. Debido a que el alcohol se mezcla con el agua que hay en el cuerpo, una determinada cantidad de alcohol se manifiesta en forma más concentrada en el cuerpo de una mujer que en el de un hombre.

Se aconseja el consumo de vino tinto asociado a una dieta sana y equilibrada que incluya frutas, verduras, pescado, pan, quesos, aceites vegetales (dieta mediterránea).

Esto requiere de una adecuada educación de la población. Se requiere informar cuidadosamente al público de los efectos dañinos de beber en exceso, y de los beneficios de beber moderada y responsablemente.

Recibido: 11/05/04. Aceptado: 28/06/04

NOTAS Y BIBLIOGRAFÍA

- 1 CHANCE, B., SIES, H., BOVERIS, A. "Hydroperoxide metabolism in mammalian organisms" en *Physiol. Rev.* 1979, n° 59, pp. 527-605.
- 2 LEIGHTON, F., CASTRO, C., BARRIGA, C., URQUIAGA, I. "Vino y salud. Estudios epidemiológicos y posibles mecanismos de los efectos protectores" en *Rev. Med. Chile*, 1997, n° 125, pp 483-491.
- 3 KINSELLA, J. E., FRANKEL, E., GERMAN, B., KANNER, J. "Possible Mechanisms for the Protective Role of Antioxidants in Wine and Plant Foods" en *Food Technology*, 1993, n° 85-89.
- 4 INFANTE, R. "Polifenoles del vino y oxidabilidad de las lipoproteínas. ¿Blanco o Tinto?" en *Clin. Invest. Arterioclerosis*, 1997, n° 9, pp. 19-22.
- 5 FRANKEL, E. N., WATERHOUSE, A. L., TEISSEDRE, P. L. "Principal Phenolic Phytochemicals in Selected California Wine and Their Antioxidant Activity in Inhibiting Oxidation of Human Low-Density Lipoproteins" en *J. Agric. Food Chem.* 1995, n° 43, pp. 890-894.
- 6 RENAUD, S., DE LORGERI, M. "Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease" en *Lancet*, 1992, n° 339, pp.1523-1526.
- 7 BOHIGAS, M., VILA, H., PÉREZ PEÑA, J., ORTIGA, A., CARETTA, A. "Fontagnol D. Series termométricas de los oasis cultivados en Mendoza y San Juan (Argentina). Problemas de temporalidad" en *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias (U.N. Cuyo)*, 2000, vol. 32, pp. 83-94.
- 8 VILA, H. "Efectos del tiempo de maceración sobre el color, composición tánica y la astringencia de vinos cabernet sauvignon y malbec" en *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias (U.N. Cuyo)*, E.E.A. Mendoza. INTA, 2002, pp. 28-31.
- 9 CHEYNIER, N., MOUTOUNET, M., SARNIMANCHADO, P., FLANCY, C. "*Les Composés Phénoliques*" en *Oenologies, Fondements Scientifiques et Technologiques*. Paris, Lavoissier. 1998, pp. 114- 132.
- 10 CONGRESO ALIMENTACION EN EL SIGLO XXI. *XXVI Reunión Anual de CASLAN*. Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, 2003.
- 11 HALSTED, C.H. "*Alcohol: Efectos Clínicos y Nutricionales*" en *Conocimientos Actuales Sobre Nutrición*. 1997, n°55, pp. 584-587.
- 12 GERMAN, J. B., WALZEM, R. L. "*The health benefits of wine. Wine and Health*" en *Annu. Rev. Nutr.* 2000, n°20, pp. 561- 593.
- 13 LEIGHTON, F., CASTRO, C., BARRIGA, C., URQUIAGA, I. "Vino y Salud. Estudios epidemiológicos y posibles mecanismos de los efectos protectores" en *Rev. Med. Chile*, 1997, n° 125, pp. 483-491.