

Procesos asociados a su pérdida

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN VINOS

Claudio Alister¹
Manuel Araya²
Jose Morandé²
Christian Volosky²
Marcelo Kogan³

¹ Escuela de Ciencias Agrícolas,
Universidad de Viña del Mar
² ANASAC Chile S.A
³ SIDAL Limitada

La presencia de residuos de plaguicidas en el vino es un punto muy sensible y de gran preocupación para nuestros recibidores. Pese a que existe información relacionada al traspaso que ocurriría del residuo de algunos plaguicidas desde la uva al vino, y en qué procesos se producirían pérdidas importantes de estos (Cabras et al., 1998; Soleas y Goldberg, 2000; Fernández et al., 2005), debido a que se trata de procesos bioquímicos y microbiológicos, se generan una gran variedad de resultados que dejan dudas respecto al uso cercano a cosecha de ciertos plaguicidas.

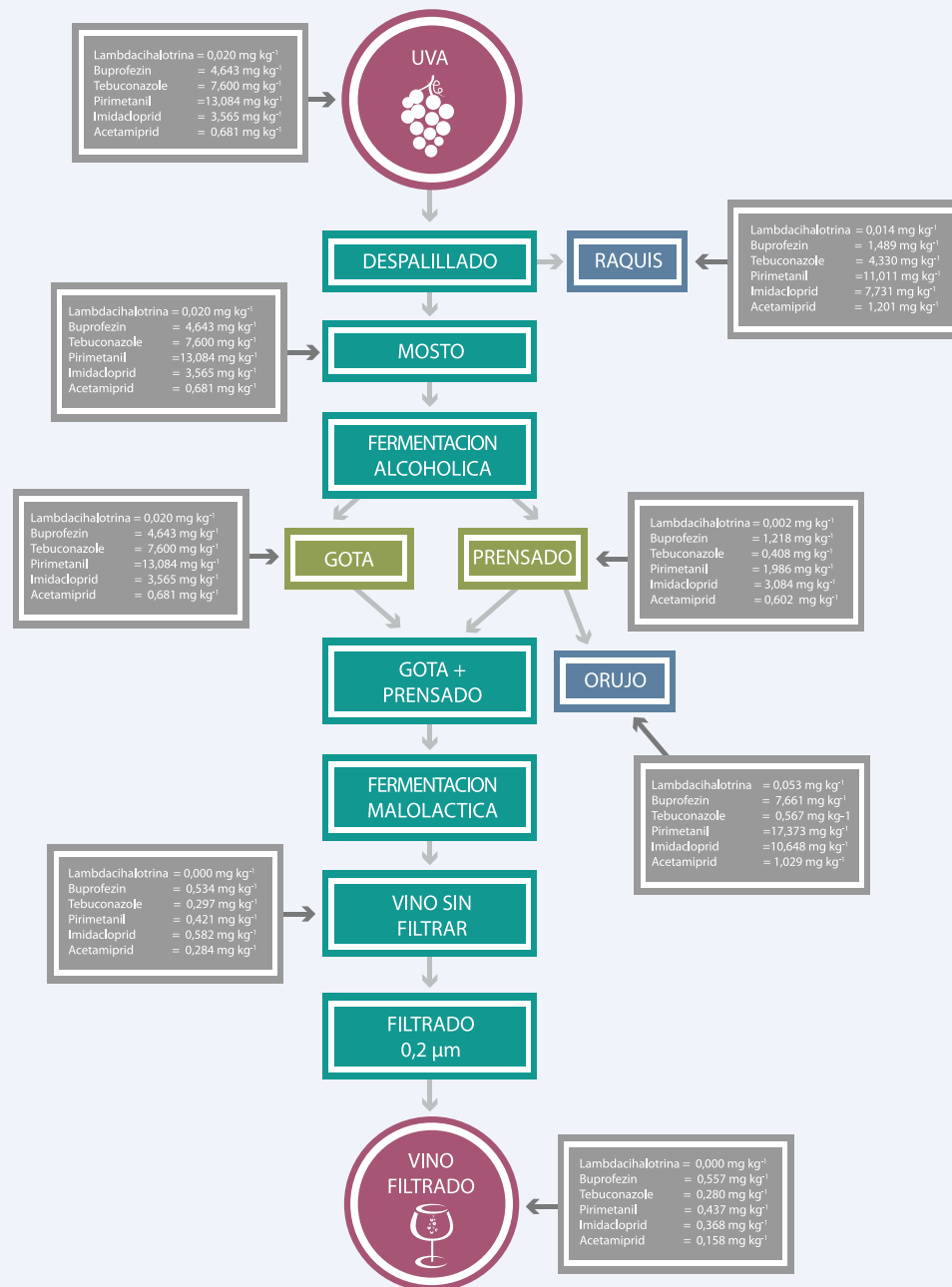
Es sabido que cuando se aplican productos con Log Kow mayores a 5,0, o sea altamente lipofílicos, prácticamente no existe riesgo de que se traspasen al vino; en tanto que productos más hidrofílicos (Log Kow menor a 1) traspasarían por sobre un 20%. Sin embargo, la gran mayoría de los plaguicidas que se utilizan en agricultura presentan valores de Log Kow entre 2,0 y 4,8, y es por ello que se produce una alta variabilidad en lo que respecta a traspaso de residuos (Cabras et al., 1998; Ferrer et al., 2009).

El traspaso de un residuo de un plaguicida al vino y su destino a través del proceso de vinificación, es resultado de la interacción de varios factores, como lo son los inherentes al proceso de vinificación y de las propiedades físico-químicas de los plaguicidas.

ELABORACIÓN DEL VINO Y PÉRDIDA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Durante los años 2012 y 2013 se realizaron una serie de estudios para determinar el efecto de los principales procesos dentro de la vinificación de la uva sobre la persistencia de residuos de diferentes plaguicidas. Los diferentes plaguicidas fueron asperjados, utilizando un equipo turbonebulizador experimental, con un cubrimiento equivalente a 540 l ha⁻¹, en uva tinta (Pinot Noir) y uva blanca (Sauvignon blanc), Una vez aplicados los diferentes productos

Figura 1. Proceso de vinificación de la uva Pinot Noir. Concentración inicial de los plaguicidas en la uva y destino de sus residuos en cada uno de los puntos de control del proceso.



se esperó 72 horas antes de cosechar las uvas, para permitir un interacción entre la matriz (uva) y el plaguicida, dado que si la uva se cosecha inmediatamente después de la aplicación (Ej: al secarse el depósito) se produciría una sobrestimación del traspaso (Cabras et al., 1997).

Como se ve en la Figura 1 y 2, lambda-cihalotrina fue el único plaguicida que no traspasó en ninguno de los dos procesos de vinificación, lo que se explica principalmente por su alta solubilidad en compuestos orgánicos (Log Kow=6,9). Esto significa que la mayor parte del residuo de este tipo de plaguicidas queda en el orujo y en el raquis (escobajo), en el caso de pro-

ceso de la vinificación del vino tinto, y en el prensado en el caso de la vinificación del vino blanco, resultados que son concordantes al compararlos con resultados obtenidos por otros investigadores al trabajar en compuestos con lipofílicidades altas, aunque no tanto como lambda-cihalotrina (Log Kow= 6,9), como clorpirifos (Log Kow= 4,7) y fluazinam (Log Kow=4,03)(Cabras et al., 1998; Cabras y Conte, 2001).

Todos los otros productos estudiados traspasan en mayor o menor grado al vino, tanto en la vinificación del blanco como en el tinto, siendo mayores los porcentajes de traspaso para los productos más hidrofílicos, como acetamiprid e imidacloprid, con porcentajes

de traspaso de 23,2±5,1 y 10,4±2,0 respectivamente, en vino tinto, y de 13,9±3,1 y 43,9±10,3 respectivamente, en el caso de vino blanco. Los menos hidrofílicos, como tebuconazole (Log Kow=3,7) o pirimetanil (Log Kow=2,84) los porcentajes de traspaso fueron entre 3,3 a 12,0%.

Dentro del proceso de vinificación las etapas que mostraron un mayor efecto en la pérdida de los residuos de los plaguicidas estudiados fueron, en general, la eliminación del orujo (en vino tinto) y el prensado (en vino blanco), la fermentación alcohólica. En el caso específico del vino tinto la fermentación maloláctica también produjo una importante reducción de los residuos, lo

cual podría explicar el menor traspaso observado en este estudio al comparar los traspasados en vino tinto versus vino blanco. En este último proceso, la clarificación con bentonita también produjo una reducción en los residuos, pero no en forma significativa (Figura 2)

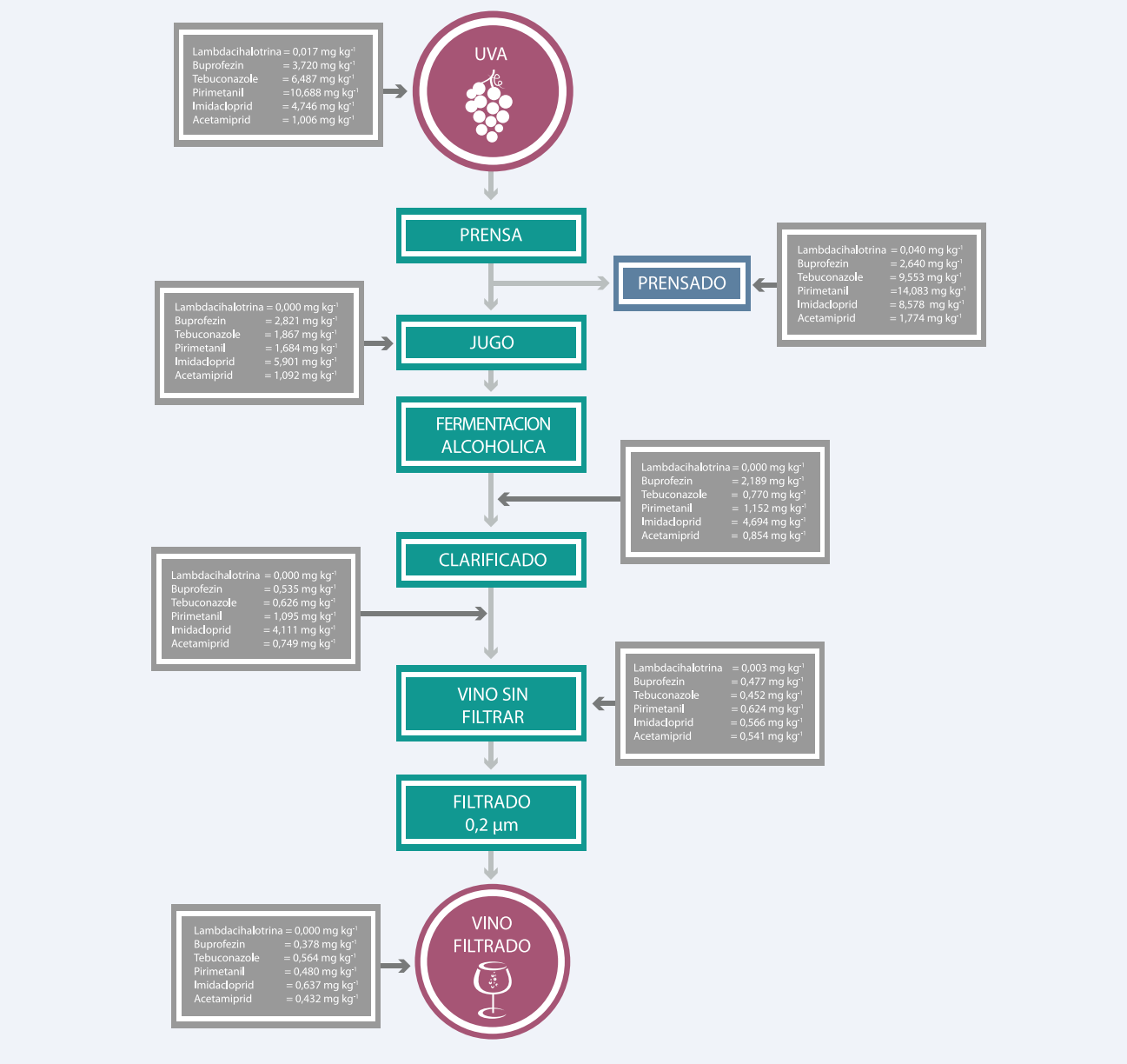
La filtración a través de un filtro de 0,2 µm, mostró en general una reducción de 20 a 45% del residuo presente en el vino, siendo variable dependiendo del plaguicida y del tipo de vino (blanco o tinto). En este proceso, en el mejor de los casos, se produjo una reducción de un 18% del residuo dentro del proceso de vinificación, en comparación a la disminución que hizo la fermentación alcohólica (30%) y fermentación maloláctica (46%).

Dentro del proceso de elaboración del vino, la guarda de este, ya sea en cubas de gran volumen o botellas, es un paso importante para lograr un producto que asegure características agradables al consumidor. Desde el punto de vista de la presencia de los residuos se debería esperar que existiese una cierta pérdida de estos, dado principalmente a que la matriz vino es una mezcla hidro-alcohólica, por lo que los residuos deberían repartirse en ambas fases de acuerdo a sus características de hidro o lipofilidad.

En el Cuadro 1 se presenta la pérdida de los residuos de los plaguicidas determinados y cuantificados al momento de embotellar (Figuras 1 y 2) y la evolución de ellos después de 10 meses de guarda en botellas a temperatura de laboratorio (22±2 °C) y en oscuridad. Como se puede ver todos los productos presentaron pérdida, siendo mayores en los casos de imidacloprid y acetamiprid, correspondiendo, coincidentemente, a los compuestos más hidrofílicos. Es importante destacar que esos son productos estables en lo que respecta a su degradación en agua, y por lo tanto la explicación de porqué ocurre esta pérdida durante el almacenaje no es algo claro ni fácil de encontrar.

Los resultados presentados, incorporan un alto grado de incertidumbre asociada a lo complejo que son los análisis

Figura 2. Proceso de vinificación de la uva Sauvignon blanc. Concentración inicial de los plaguicidas en la uva y destino de sus residuos en cada uno de los puntos de control del proceso.



de los residuos de los plaguicidas en estas matrices. Por ende, para nosotros estos resultados deben considerarse como preliminares y muestran que aún quedan muchas interrogantes por responder, algunas de las cuales se podrían encontrar discutidas en la literatura, y otras que hay que estudiar. Sin embargo, la información que se ha generado en estas dos temporadas servirá de base para el desarrollo de nuevas investigaciones, orientadas a evaluar el efecto de procesos específicos (Ej: fermentación, filtrado, clarificado y maceración, etc) sobre la remoción de residuos, para así garantizar

la producción de vino de calidad y con mínimo y/o cero residuos (Proyecto de investigación financiado a través de aportes de ANASAC Chile S.A y SIDAL Limitada). **Ra**

Literatura citada:

Cabras, P, Angioni, A., Garau, V., Melis, M., Pirisi, F., Cabitza, F., Dedola, F., Navickiene, S. 1998. *J. Agri. Food Chem.* 46: 4255-4259.
 Fernandez, M, Oliva, J, Barba, A, Camara, M. 2005. *J. Agric. Food Chem.* 53: 6156-6161

Ferrer C, Medina, P, Mezcuca, M., Belmonte, N., Uroz, M., Fernandez-Alba, A. 2009. *Second latin American Pesticides Residue Workshop. Food and Environment, June 8-11, Santa Fe, Argentina. P. 197*
 Soleas G y Goldberg D. 2000. *J. of Wine Research* 11(3): 197-207.
 Fernandez M, Oliva J, Barba A, Camara M. 2005. *J. Agr. Food Chem.* 53: 6156-6161
 Cabras, P y Conte, E. 2001. *Food Additives and Contaminants*, 18: 880-885
 Cabras, P, Angioni, A., Garau, V., Melis, M., Pirisi, F., Minelli, E., Cabitza, F., Gubenddu, M. 1997. *J. Agri. Food Chem.* 45: 2708-2710.

Cuadro 1. Residuos de los cinco plaguicidas estudiados, en el vino filtrado recién embotellado y al finalizar un período de guarda de 10 meses en botella, en oscuridad a 22±2°C.

Vino		Plaguicida				
		Buprofezin	Tebuconazole	Pirimetanil	Imidacloprid	Acetamiprid
		Mg y Kg ⁻¹				
Tinto	Embotellado	0,557	0,280	0,437	0,368	0,158
	Fin guarda	0,161	0,135	0,201	<0,017	0,070
	Reducción (%)	71,1	51,8	54,1	95,3	55,7
Blanco	Embotellado	0,378	0,564	0,480	0,637	0,432
	Fin guarda	0,154	0,316	0,264	<0,017	<0,022
	Reducción (%)	59,2	43,9	45,0	97,3	94,9

0,125
PROJET