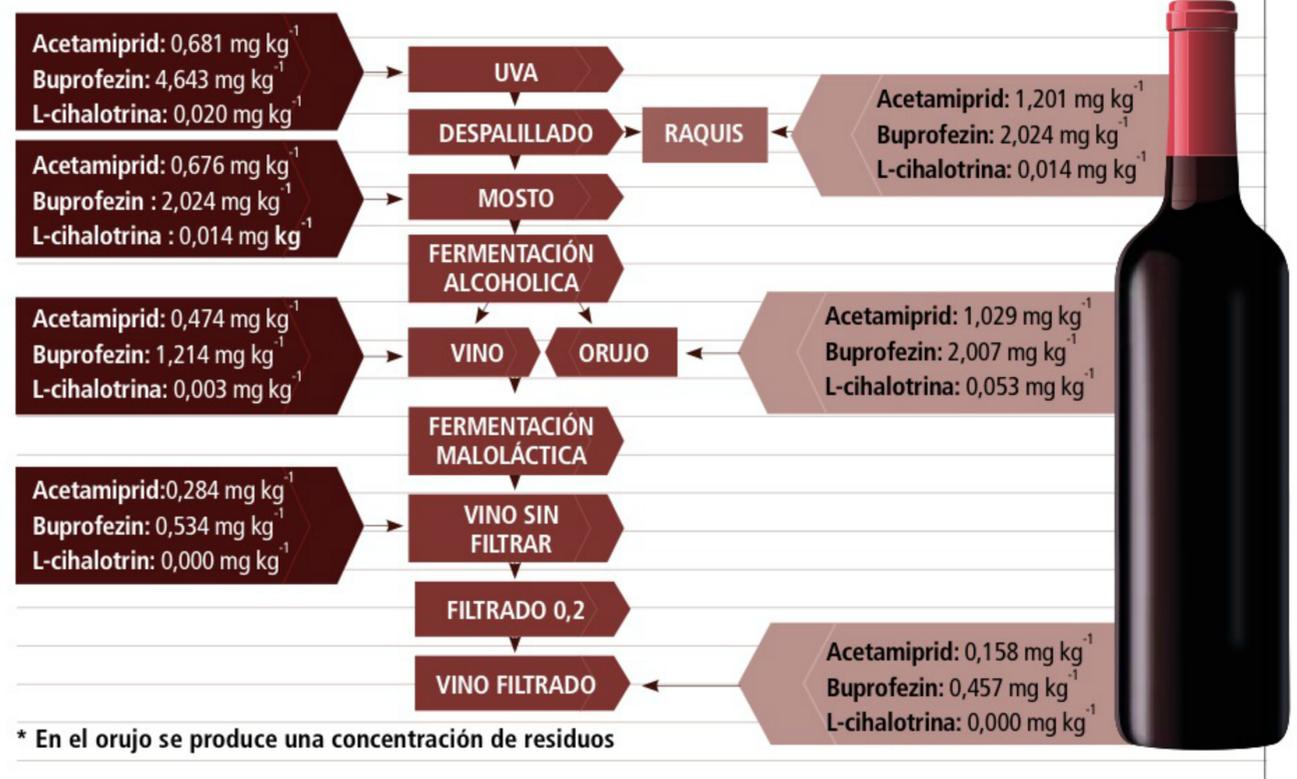


# PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y LA PRESENCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Claudio Alister<sup>1</sup> /Manuel Araya<sup>1</sup>  
Kevin Becerra<sup>1</sup> / Christian Volosky<sup>2</sup>  
Marcelo Kogan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SIDAL Limitada  
<sup>2</sup> ANASAC Chile S.A.

Distribución de los residuos de algunos plaguicidas durante el proceso de elaboración de vino tinto (Adaptado de Alister et al., 2014).



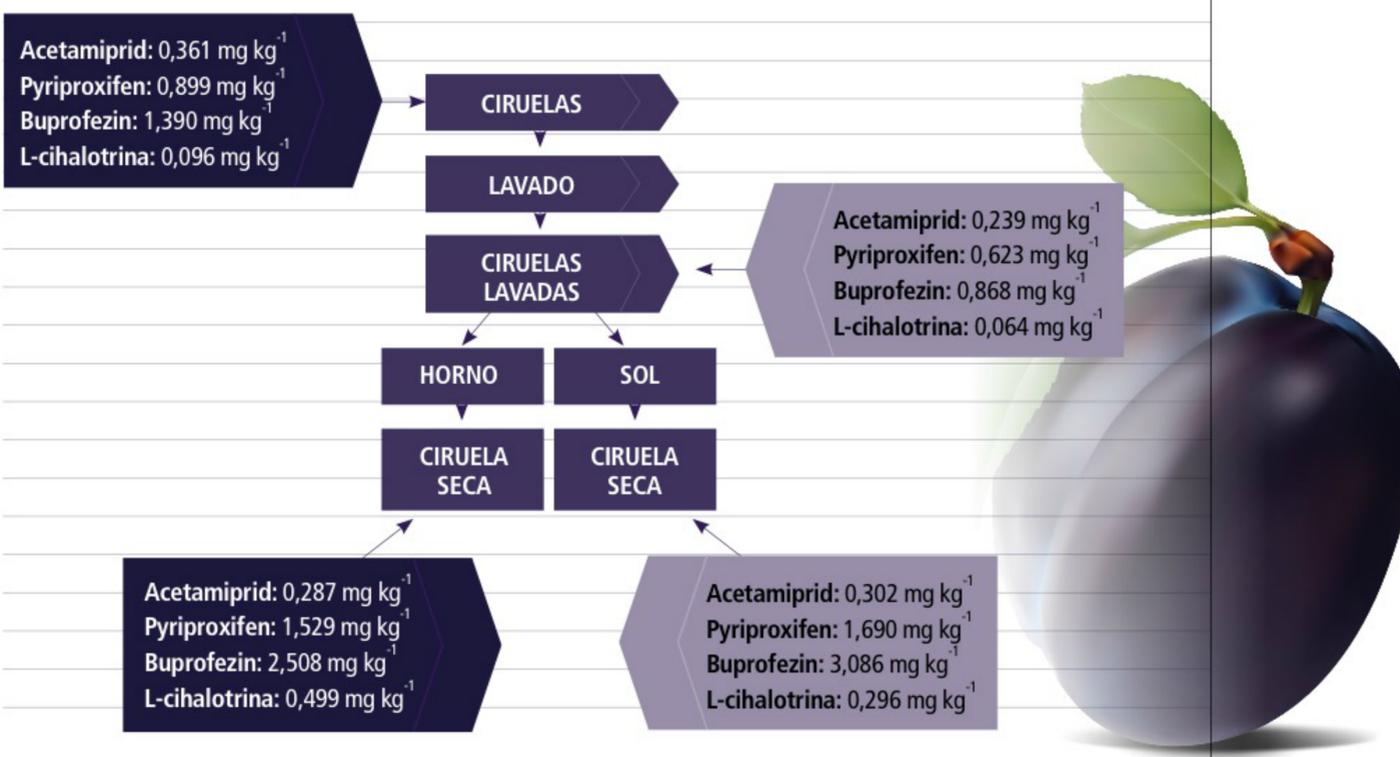
**A**ctualmente cuando se habla de alimentos inocuos, saludables o “sanos”, DE inmediato se viene a la mente el tema de los plaguicidas (agroquímicos), y si los residuos que dejan estos en las frutas, hortalizas y otros productos agrícolas llegan en una cantidad importante a los consumidores, ya sea en alimentos de consumo fresco o cuando son procesados, como es el caso de aceites, pulpas, vino, etc. Con seguridad se puede afirmar que al utilizar los plaguicidas

de acuerdo a las recomendaciones del fabricante (Ej: dosis, época, forma de aplicación), y respetando el tiempo indicado entre aplicación y cosecha (periodo de carencia), los residuos deberán cumplir con las normativas o Límites Máximos de Residuos (LMRs). Sin embargo, el consumidor ya está un paso más adelante y exige que sus alimentos no presenten residuos detectables (alimentos “inocuos”), y para que esto sea posible de lograr es necesario conocer cómo las diferentes etapas de elaboración de un alimento (campo-

agroindustria-distribución) afectan la presencia de ese residuo.

Existe un conocimiento general respecto al traspaso de residuos de algunos plaguicidas desde el producto fresco al elaborado, por ejemplo, los plaguicidas lipofílicos (LogKow > 5,0) tienden a no traspasar en el proceso de elaboración del vino o que estos mismo productos tienden a concentrarse durante la extracción del aceite (Cabras et al., 1998; Amvrazi y Albanis, 2008; Alister et al., 2014). Sin embargo, existe una serie de productos de los cuales se desconoce su comportamiento, o bien procesos de elaboración de alimentos que no han sido abordados con el suficiente detalle con relación a la dinámica de los plaguicidas (Ej: deshidratados, conservas).

Distribución de los residuos de algunos plaguicidas durante el proceso de deshidratado de ciruelas (Adaptado de Alister et al. 2016)



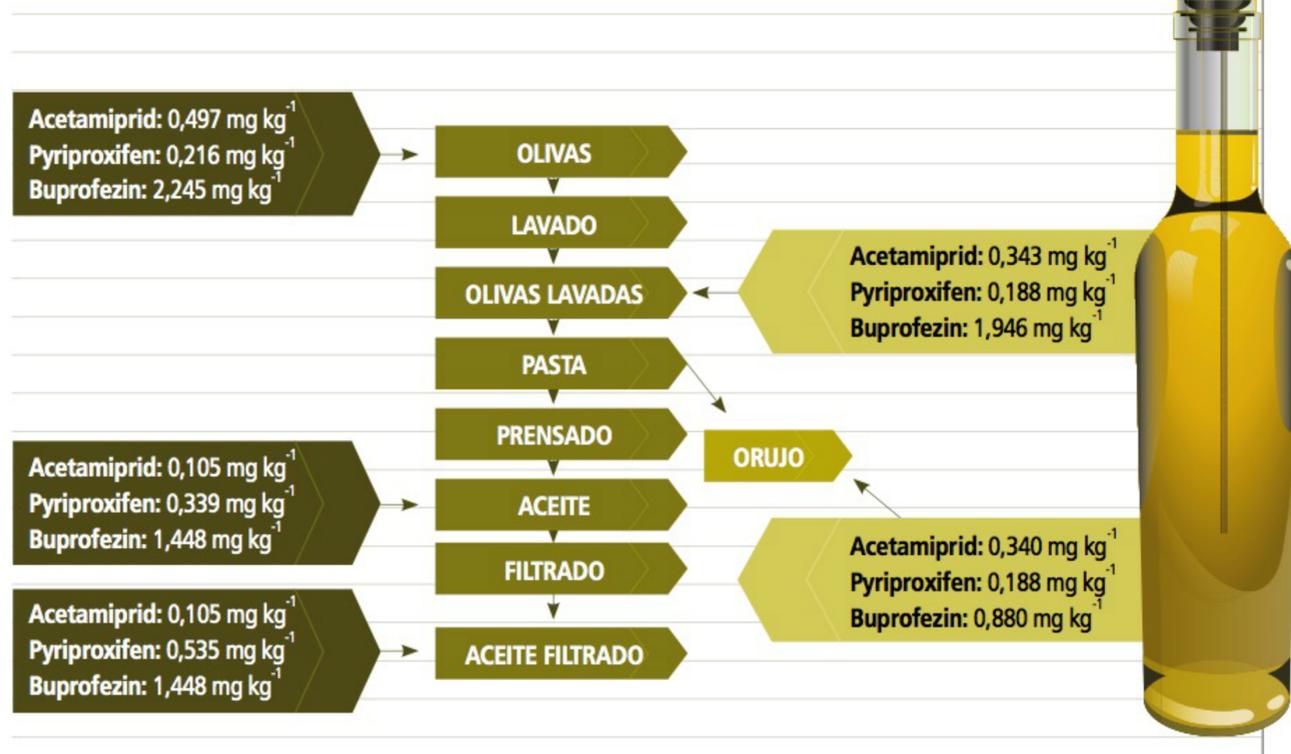
## TRASPASO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DURANTE LOS PROCESOS AGROINDUSTRIALES

Desde el 2012 el equipo de investigadores de SIDAL Ltda., en conjunto con ANASAC Chile S.A., han estado desarrollando estudios orientados a generar conocimiento respecto al efecto de diferentes procesos agroindustriales sobre el comportamiento de los residuos de plaguicidas. En términos generales, se puede indicar que existen procesos agroindustriales que tenderían a diluir los residuos de los plaguicidas que vienen con el producto fresco y otros procesos que los concentrarían. Sin embargo, al hacer comparaciones específicas se puede ver que no es una regla general (Fig. 1 a 4). Así, en el proceso de elaboración de vino tinto, productos más lipofílicos, como

por ejemplo lambda-cihalotrina (LogKow=5,5), no traspasarían al vino o lo harían en una proporción muy baja, pero plaguicidas más hidrofílicos como acetamiprid (LogKow=0,8), tienen un elevado factor de traspaso al vino (Fig. 1 y Cuadro 1). En cambio en el proceso de elaboración de aceite de oliva (Fig. 2), el comportamiento de los plaguicidas es totalmente distinto, observándose que los plaguicidas que llegan en forma importante desde la uva al vino (Ej: acetamiprid), en el proceso de elaboración de aceite no se concentra. En cambio plaguicidas lipofílicos, como por ejemplo pyriproxifen (LogKow=5,37), en el aceite aumentan su concentración casi 3 veces (Cuadro 1).

Por otra parte, las relaciones antes indicadas, en las cuales un producto lipofílico no traspasaría en forma importante al vino y si en el proceso de extracción de aceite, no es algo absoluto dado que hay ciertas moléculas con las que se obtienen resultados “no esperados”, como buprofezin (LogKow=4,93), el cual llega al final del proceso de vinificación en una concentración importante, sí traspasa al vino y por el contrario, no se concentra en el la elaboración del aceite. Como se puede apreciar no es fácil establecer reglas absolutas.

**Distribución de los residuos de algunos plaguicidas durante el proceso de extracción de aceite de oliva (Resultados preliminares).**



En general se ha relacionado la lipofili- cidad con el potencial de traspaso de un plaguicida desde el producto fresco al elaborado, pero es importante considerar que no es el único factor. Al realizar un análisis más minucio-

so, aparecen otro factores propios o inherente al plaguicida como la vola- tilidad, fotólisis, peso molecular, entre otros, que tendrán mayor o menor importancia de acuerdo al proceso de elaboración al que sea sometido (Ej.:

deshidratación al sol u horno, lavado de frutos con agua o detergentes, etc.) Al comparar otros procesos, como la elaboración de fruta deshidratada (Ej.: ciruelas D’agen: Fig. 3), con la elabora-

**CONTROLA 2**

Topas + Score

**Seguridad y confianza son parte de tu historia.**

- Amplio espectro de control de enfermedades.
- Formulación de alta calidad
- Resistente al lavado por lluvias.

**DESCÚBRENOS**  
 Descarga Neoreader desde tu móvil en:  
<http://get.neoreader.com/>  
[www.syngenta.cl](http://www.syngenta.cl)

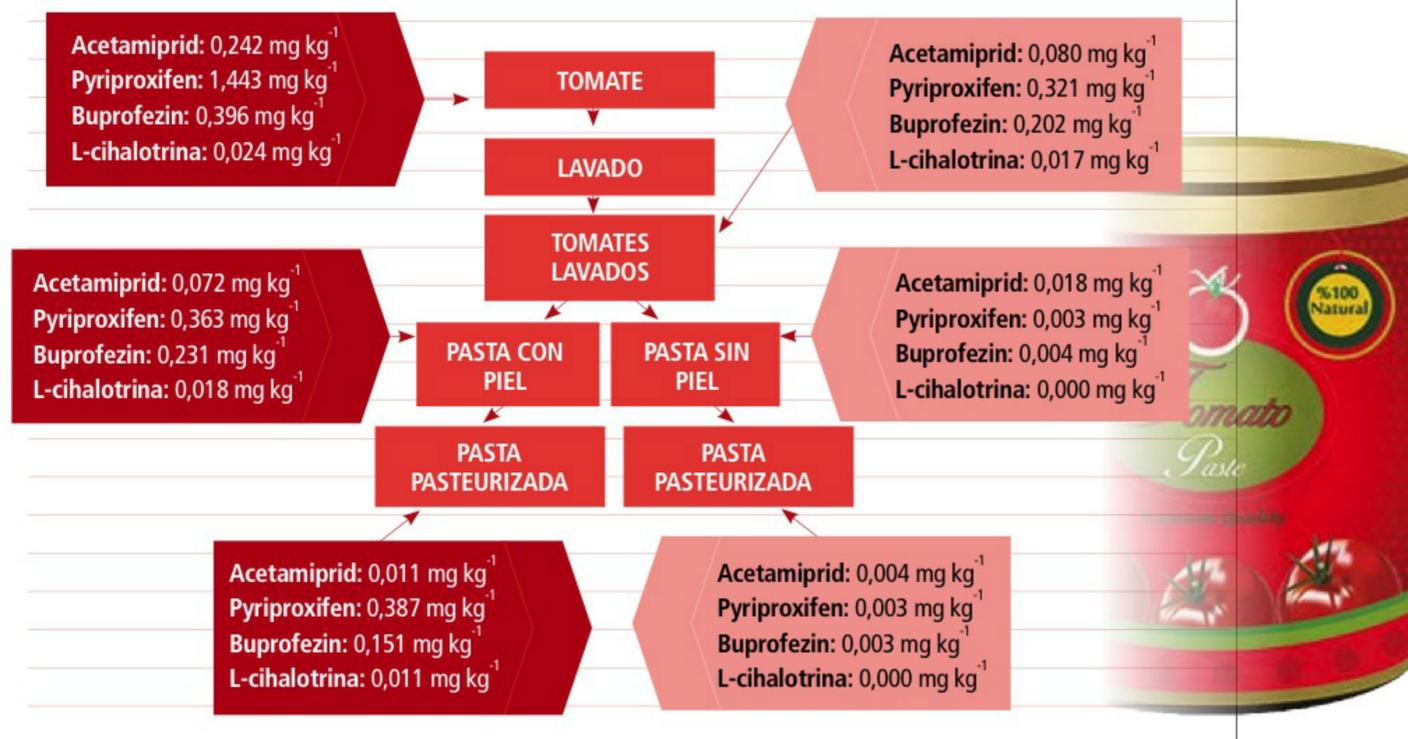
Lea siempre la etiqueta antes de usar el producto.

**Afipa** Entregue los envases vacíos con Triple Lavado en los Centros de Acopio.

Para mayor información contacte a nuestro Equipo Técnico o llámenos al 2 29410100

® Marca registrada de Syngenta.

### Distribución de los residuos de algunos plaguicidas durante el proceso de elaboración de pasta de tomates (Resultados preliminares).



ción de pasta de tomates (Fig. 4), se puede también observar comportamientos variables de los plaguicidas. En el caso del proceso de deshidratación, pyriproxifen, buprofezin y lambda-cihalotrina se concentraron, y sólo acetamiprid se redujo. En cambio en la elaboración de pasta de tomates estos mismos plaguicidas redujeron su concentración en la pasta al compararla con su concentración en el fruto sin lavar (inicio del proceso) (Cuadro 1). Ahora al procesar sin su piel, el traspaso de residuos a la pasta se redujo en casi un 95%.

Estos estudios permiten disponer de información para desarrollar e implementar programas de control de plagas y enfermedades que aseguren un buen control y un producto final (alimento elaborado) libre de residuos detectables. No porque un plaguicida traspase en forma importante desde el material fresco a un determinado alimento elaborado, significa que este producto no se pueda seguir utilizando, ya que como se mostró, puede que las mismas propiedades que no lo hacen una herramienta adecuada para una determinada agroindustria, desde el punto de vista de residuos (Ej.: acetamiprid para uva a vino), se transforma en una excelente herramienta para otra (Ej.: tomate-pasta o olivas-aceite).

Mientras no se disponga de este tipo de conocimiento para cada uno de los plaguicidas y otros insumos actualmente en uso, difícilmente se podrá lograr una producción agroalimentaria que garantice competitividad y asegure alimentos libres de residuos de plaguicidas. (Proyecto de investigación financiado a través de aportes de ANASAC Chile S.A. y SIDAL Ltda.).Ra



### Factores de traspaso de diferentes plaguicidas en procesos agroindustriales para la obtención de vino tinto, aceite de oliva, ciruelas deshidratadas y pasta de tomates. Procesos realizados en la Estación Experimental SIDAL.

Proceso	PLAGUICIDA			
	Acetamiprid	Pyriproxifen	Buprofezin	L-cihalotrina
	FT (%)*			
Vino tinto	0,232 (23,2%)	--	0,120 (12,0 %)	0 (0%)
Aceite de oliva	0,109 (10,9%)	2,479 (247,9%)	0,648 (64,8 %)	--
Ciruela deshidratada horno	0,796 (79,6%)	1,700 (170,0%)	1,805 (180,5%)	5,198 (519,8%)
Ciruela deshidratada sol	0,837 (83,7%)	1,879 (187,9%)	2,221 (222,1%)	3,083 (308,3%)
Pasta de tomates c/piel	0,252 (25,2%)	0,874 (87,4%)	0,381 (38,1 %)	0,481 (45,8%)
Pasta de tomates s/piel	0,058 (5,8%)	0,007 (0,7%)	0,008 (0,8 %)	0 (0%)

\*Entre paréntesis el factor de traspaso expresado en porcentaje.

**Literatura citada:** Alister, C., Araya, M., Morandé, J.E., Volosky, C., Saavedra, J., Cordova, A., Kogan, M. 2014. Cien. Inv. Agr. 41 (3): 375-386.  
Alister, C., Becerra, K., Araya, M., Kogan, M., Volosky, C. 2016. Phytoma 281: 3 Amvrazi, E., Albanis, T. 2008. J. Agric. Food. Chem. 56: 5700-5709.  
Cabras, P., Angioni, A., Garau, V., Melis, M., Pirisi, F., Cabitza, F., Dedola, F., Navickiene, S. 1998. J. Agri. Food Chem. 46: 4255-4259.