

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

INTRODUCCIÓN

A lo largo de mi carrera profesional y como especialista en el tema, siempre me llamó la atención del apasionamiento con que muchos colegas y aplicadores esgrimiendo su experiencia en el tema, defendían recetas magistrales en lo referente a una buena aplicación con muy pocos volúmenes de caldo por unidad de superficie (tasas) en la mayoría de los casos, sin mayores sustentos al respecto.

Así es que, a los fines de colaborar en la formación del criterio necesario para entender mejor el tema, presento aquí de manera más o menos ordenada el proceso vivido, fundamentando el cómo llegué a las conclusiones manifiestas al final del presente escrito, siempre con el ánimo de ayudar a un tratamiento más profesional a este tema.

EL INICIO DEL PROCESO

Podría decir que todo comenzó gracias al advenimiento de los cultivos transgénicos tolerantes a glifosato (RR): la masividad del uso de este principio activo comenzó a demandar a quienes nos encontrábamos en el ámbito de las aplicaciones, búsquedas de mejoras en las mismas, fundamentalmente en lo referente al tema deriva, ya que los reclamos por daños en cultivos no transgénicos no tardaron en aparecer.

Esta realidad nos obligó a conocer mejor a este herbicida, el cual ostentaba muchas características que resultaban sumamente interesantes: producto sistémico, bajas coberturas (impactos / cm² sobre tarjetas hidro sensibles), D.V.M. (Diámetros Volumétricos Medios) medianos a grandes, con un importante nivel de interferencia en su performance por parte de las sales de calcio y magnesio, todo lo cual nos indicaban claramente por dónde pasaba “la cosa”: debíamos reducir las tasas de aplicación (lts de caldo/ha) y aumentar los D.V.M.

El “combo” no podía cerrar mejor: además de simplificarle el control de malezas al productor (pilar de la acelerada agriculturización y expulsión de la ganadería), los aplicadores reducían sus riesgos de deriva y aumentaban las autonomías de trabajo, los fabricantes de boquillas de aspersion comenzaron a ofrecernos diseños más apropiados y a las compañías químicas, le abría todo un nuevo nicho de mercado para ofrecer los primeros correctores de agua.

LO QUE SE HIZO EN AQUEL ENTONCES

Quienes quisieron mejorar su trabajo, comenzaron a incorporar boquillas de deriva reducida e inducidas por aire (Lámina # 01) de menor caudal, las cuales les permitieron reducir las tasas de los famosos 100 lts/ha a la mitad y simultáneamente a conocer las diferentes alternativas de corrección de agua, que iban desde ácidos fuertes, pasando por secuestrantes de cationes, buffers con viradores de color, hasta los posteriores productos “todo en uno”.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

EFFECTO DEL DISEÑO SOBRE EL TAMAÑO DE LA GOTA

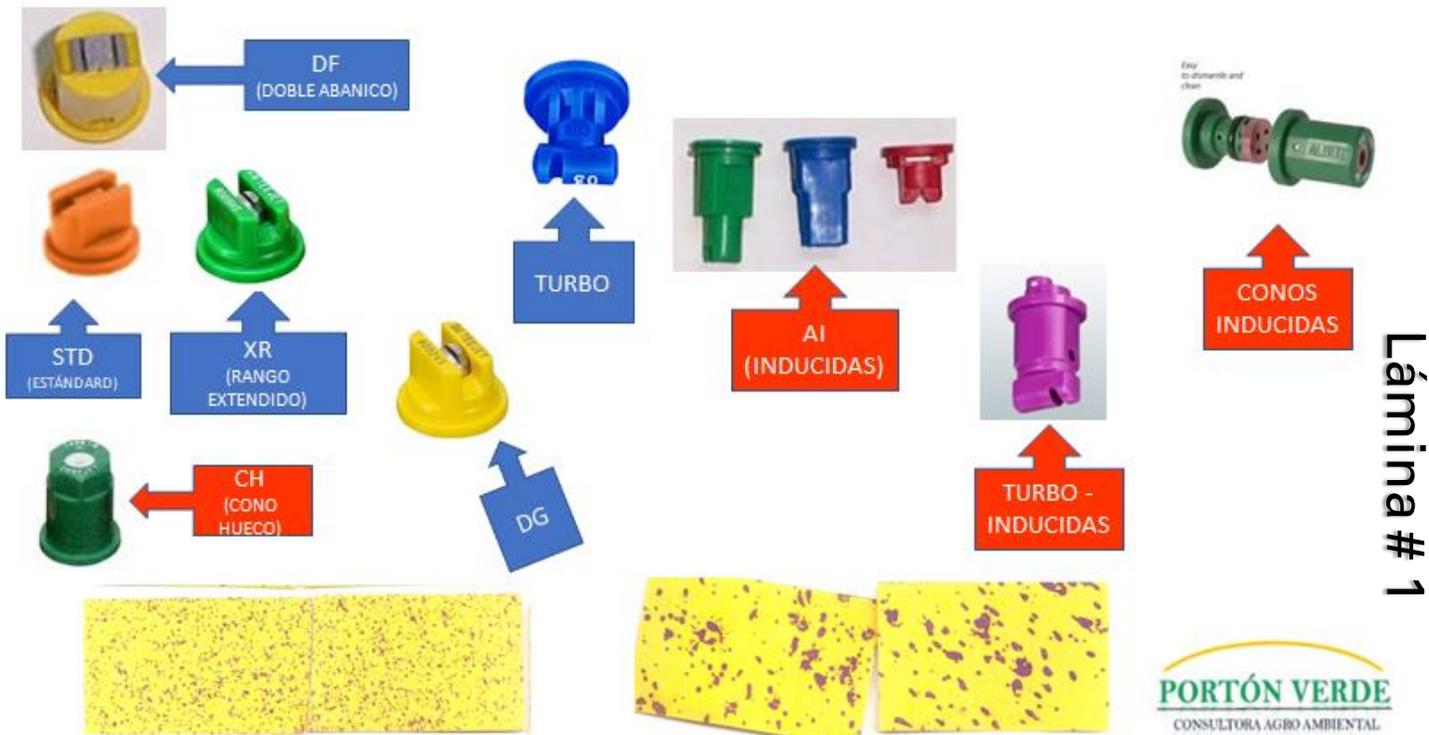


Lámina # 1

Paralelamente a estos cambios, algunos comenzamos a utilizar tarjetas hidrosensibles para chequear que lo que estábamos haciendo cerraba en la práctica y así se inició un proceso de polarización entre los fundamentalistas del ultra bajo volumen y quienes aún hoy no están convencidos de que las bajas tasas implementadas, sean la mejor opción.

Los motivos entendibles de este segundo grupo (que contiene no solo a productores, sino también a muchos colegas) no es otro que el desconocimiento del tema y/o la desconfianza hacia el aplicador, hizo que iniciemos allá por el año 2000 una serie de capacitaciones dirigidas hacia Operarios de Equipos de Aplicación, aún visible en nuestras actuales J.R.C. anuales (Jornadas Regionales de Capacitación en Aplicación de Fitosanitarios y Fertilizantes Líquidos), oferta enriquecida con el tiempo por los cursos obligatorios de los diferentes gobiernos provinciales.

LO PRIMERO QUE SE DEJÓ EN CLARO

En este proceso de demostrar lo que había que obtener, recurrimos a la visualización directa (lupas) de las distintas coberturas de diferentes combinaciones tasas – presiones de los distintos diseños de boquillas, confrontándolas a campo con los distintos trabajos cotidianos, que eran en su mayoría, barbechos químicos base glifosato y hormonales.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

Así es que en esta etapa había quedado en claro que cuidando una serie de variables (básicamente, la correcta utilización de la boquilla más adecuada para cada caso), podía satisfacerse sin dificultades las demandas de los distintos tipos de productos utilizados, con tasas mucho menores a las usuales, minimizando la interferencia de la calidad del agua e incrementando la autonomía de los equipos (Lámina # 2)

RESÚMENES DE TRABAJOS A CAMPO:

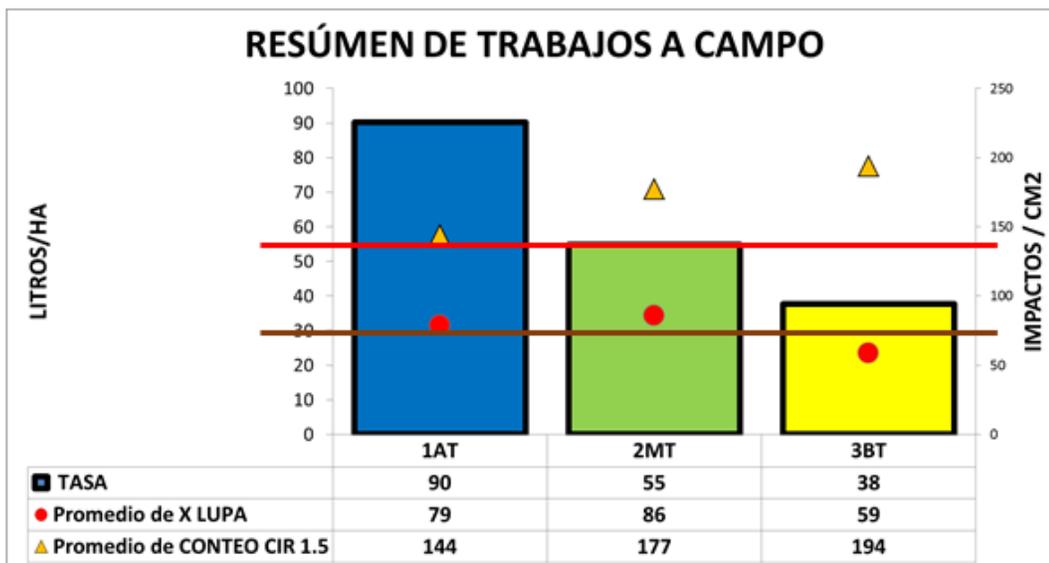


Lámina # 2



PERO NADA ES PARA SIEMPRE: LLEGÓ LA ROYA DE LA SOJA

La llegada de esta enfermedad al principal cultivo de la argentina comenzó a traer para el aplicador en proceso de mejoras, “ruidos” que empañaron la buena noticia del aumento de la operatoria potencial global: los fungicidas a utilizar (xilemáticos y mesostémicos) exigían lograr coberturas importantes en el tercio medio del canopeo, en ventanas de tiempo reducidas y con tasas que excedían los 140 lts/ha.

Comenzó entonces un nuevo proceso de adecuación: evaluar como estábamos llegando a esas profundidades del perfil del cultivo y tratar de estimar si “lo que llegaba” era suficiente para enfrentar a este nuevo desafío.

Para ello fue importantísimo el aporte de CIR 1.5, uno de los primeros softwares que nos permitieron estimar no solo el D.V.M. y cantidad de impactos por cm², sino fundamentalmente, la

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

proporción real del caldo que llegaba efectivamente a la tarjeta hidrosensible, que resultó ser preocupante: ninguna tasa garantizaba eficiencias satisfactorias (Lámina # 03).

PERO... ¿CUÁNTO LLEGO???

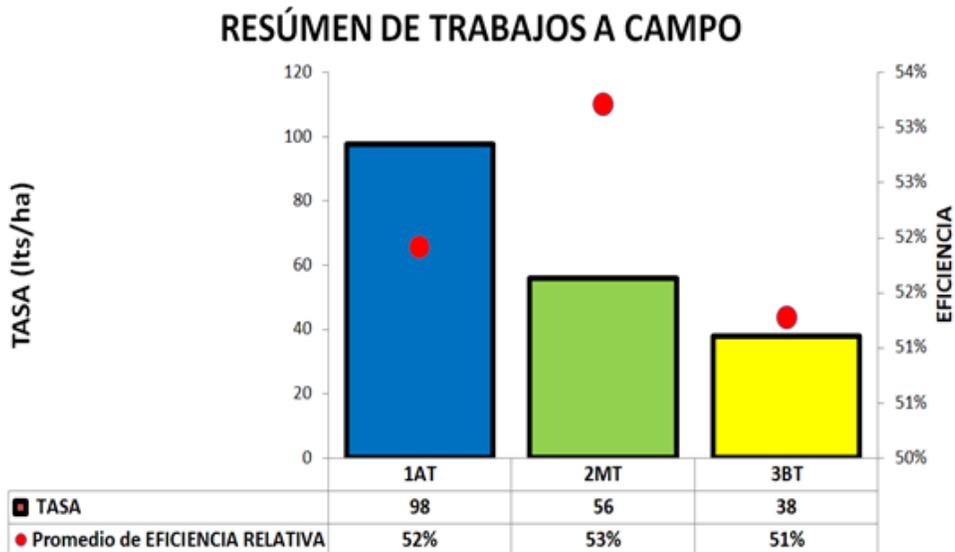


Lámina # 3



Fue este un momento clave para nosotros, ya que no solo aprendimos a dudar de las buenas coberturas que veníamos midiendo (lo que explicaba casos de controles deficientes) y estábamos orgullosos de lograr, sino también a tratar de conocer y manejar los factores que definen dichas pérdidas (Lámina # 04): la pregunta del millón era: ¿Es posible lograr coberturas aceptables a esas profundidades, sin aumentar las tasas?

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)



PÉRDIDAS POR EFECTO COMBINADO

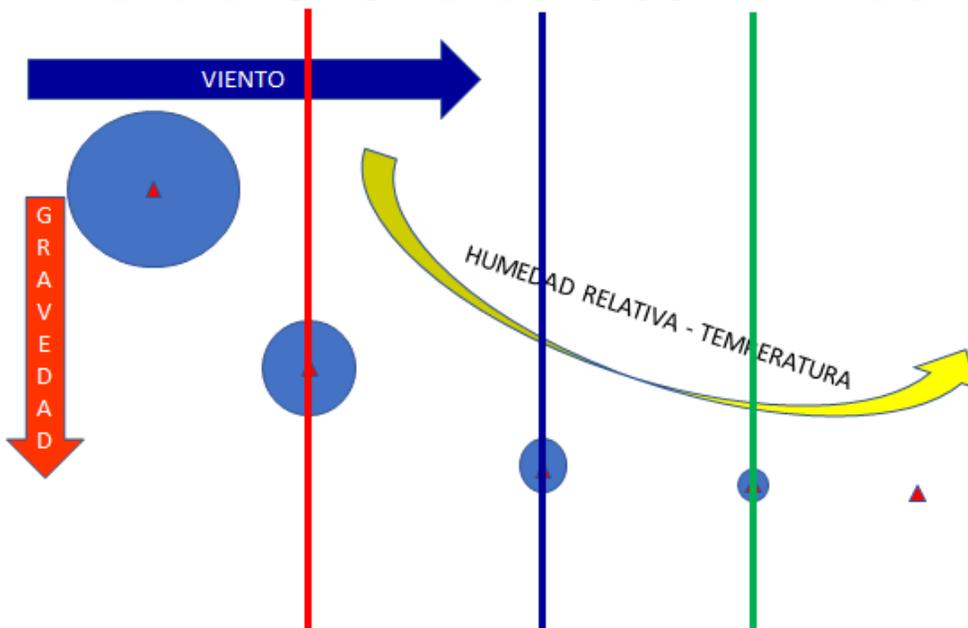


Lámina # 4



BUSCANDO EL LÍMITE FÍSICO

Para llevar luz a esta duda, se comenzó a manejar diferentes ecuaciones teóricas a los fines de estimar la vida media (segundos antes de su desaparición por evaporación) de diferentes D.V.M. de gotas expuestas al ambiente, aun a sabiendas de que la total uniformidad de su espectro es imposible bajo el sistema de conducción por presión positiva (Lámina # 05) y de la misma manera, se pudo estimar también la distancia que recorre esa gota en ese lapso de tiempo, conjunto que nos indica si

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

es esperable que llegue a su destino pretendido o no.

LA “HUELLA DIGITAL” DE UNA PASTILLA.

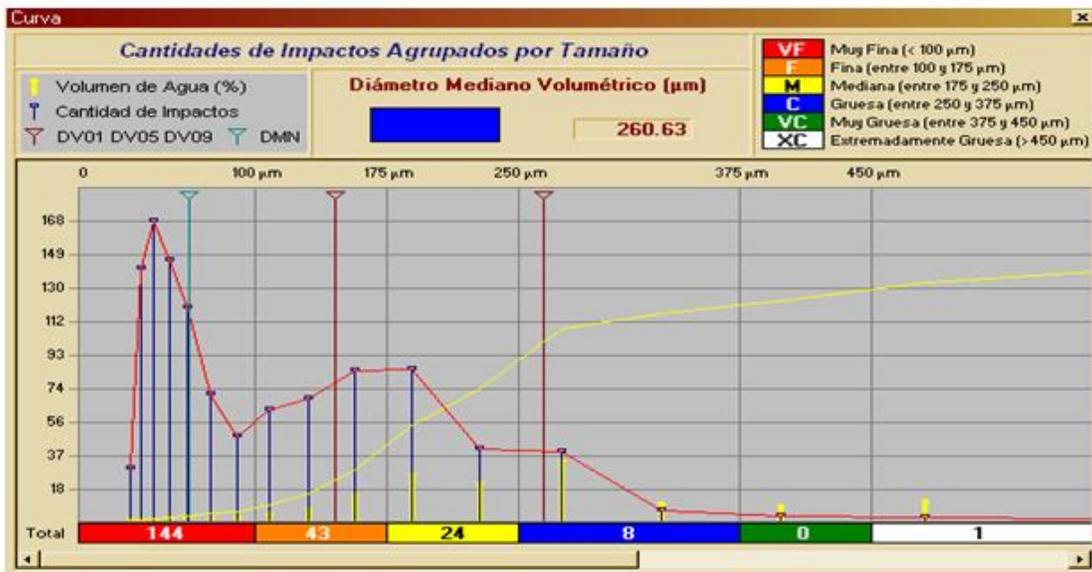


Lámina # 5



Para ejemplificar esto, vemos en la primer columna de la Tabla # 01 de la Lámina # 06 que, si las condiciones de trabajo son adversas (arbitrariamente, 30° y 50% de H.R.A.) y con boquillas trabajando a 60 cm de altura sobre el blanco, recién llegan al objetivo gotas con D.V.M. que superan las 170 micras: la proporción de caldo de las fracciones menores se evaporan, entregando a los vientos convectivos, cristales de principios activos que una vez transportados, explican su anómala presencia en los lugares más recónditos del planeta y que también caen sobre nosotros con los primeros milímetros de lluvia.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

VIDA MEDIA Y DISTANCIA DE DISTINTOS D.V.M.

distancia al blanco (MTS):		0,60	
diametro (micras)	°C:	30	25
	H.R.A.:	50	70
170	segundos	8	14
	metros	-	1
300	segundos	32	43
	metros	4	6
400	segundos	57	76
	metros	14	18
500	segundos	89	120
	metros	33	45
600	segundos	128	172
	metros	69	93

Lámina # 6



Pero atendiendo ahora a la segunda columna de la misma tabla, vemos que cuando mejoran las condiciones (más humedad y menos temperatura), esa misma fracción de gotas ya supera la altura de trabajo y por lo tanto, puede llegar al objetivo (o constituir una deriva lateral, si no lo encuentra) lo cual pone de manifiesto un primer y nuevo aspecto omitido hasta aquellos momentos: los horarios de trabajo.

¿DORMIMOS MÁS SIESTAS O GASTAMOS EN ANTIEVAPORANTES?

En este punto por comodidad y practicidad, se optó primero por la segunda opción: hicieron irrupción una avalancha de productos de todo tipo que prometían la fabulosa acción de avalar trabajos en horarios inapropiados (Lámina # 07), muchas veces sin más fundamentos que la confianza en el testimonio del vendedor y sus clientes.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

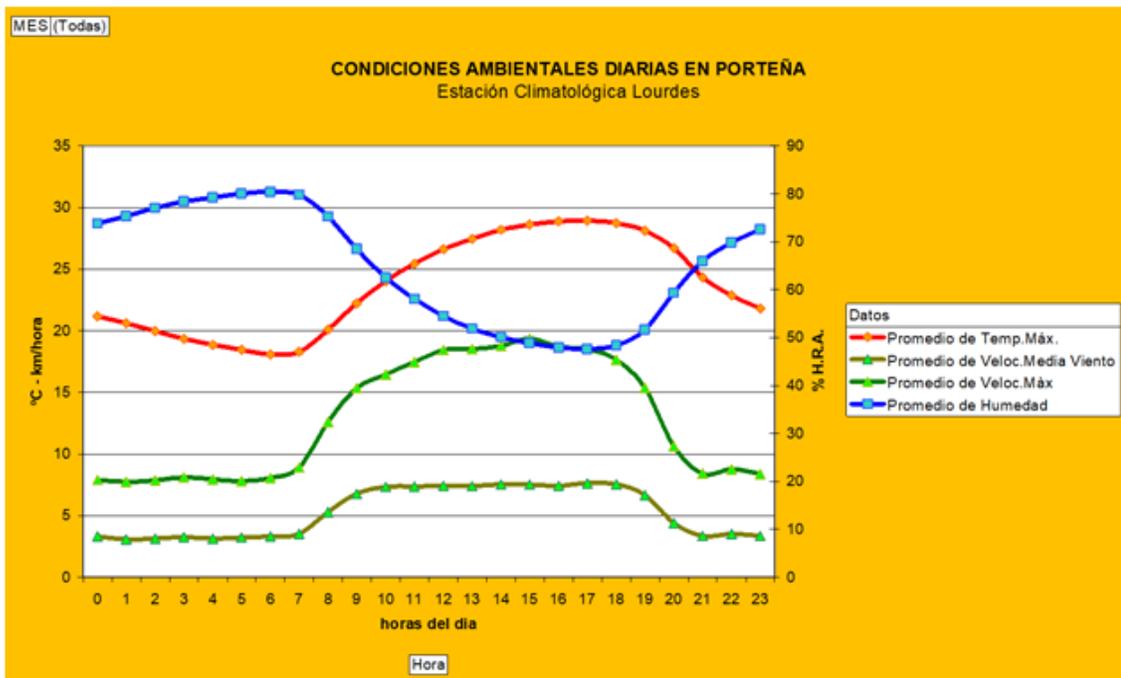


Lámina # 7



Pero afortunadamente y a pesar de algunos e importantes inconvenientes (coberturas de los seguros, visibilidad nocturna, necesidad de equipamientos electrónicos, demandas logísticas, etc) también se dio en algunos aplicadores predispuestos, un corrimiento de los horarios de trabajo hacia momentos más “amigables” del día y de paso, normalmente con menos viento.

ÉRAMOS MUCHOS... Y APARECIÓ EL I.A.F.

El Índice de Área Foliar (I.A.F.) no es más que una manera de estimar la cantidad de superficie fotosintética por unidad de superficie de terreno (m²/m²) a proteger o cubrir con una aspersión.

Como se comprenderá este valor no es fijo, ni en un mismo cultivo, ni entre cultivos diferentes (Lámina # 08) y representa el quit del asunto ante los defensores de las bajas tasas de aplicación: ¿No es irracional pensar que una tasa determinada pueda cubrir superficies distintas de igual manera, sin considerar o variar el DVM de las gotas?

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

I.A.F. DE DIFERENTES CULTIVOS

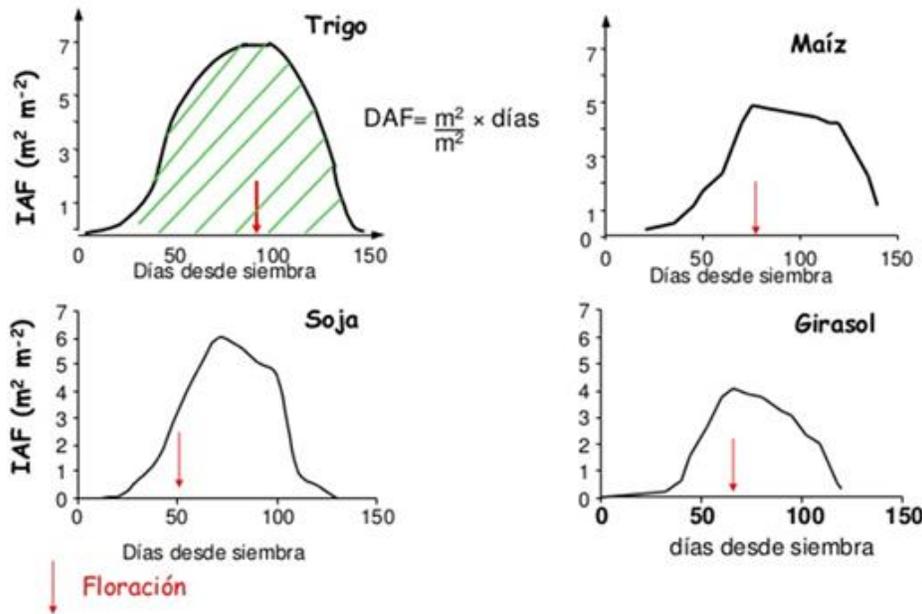


Lámina # 8



Bueno, aunque de apuro reconocerlo, por mucho tiempo no fuimos conscientes de esta interrelación (Lámina # 09) o directamente, preferimos ignorarla por simplicidad o falta de compromiso ante el tema.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN
(y el de los fundamentalistas del tema)

EL “TRIÁNGULO QUE HACE PENSAR”:

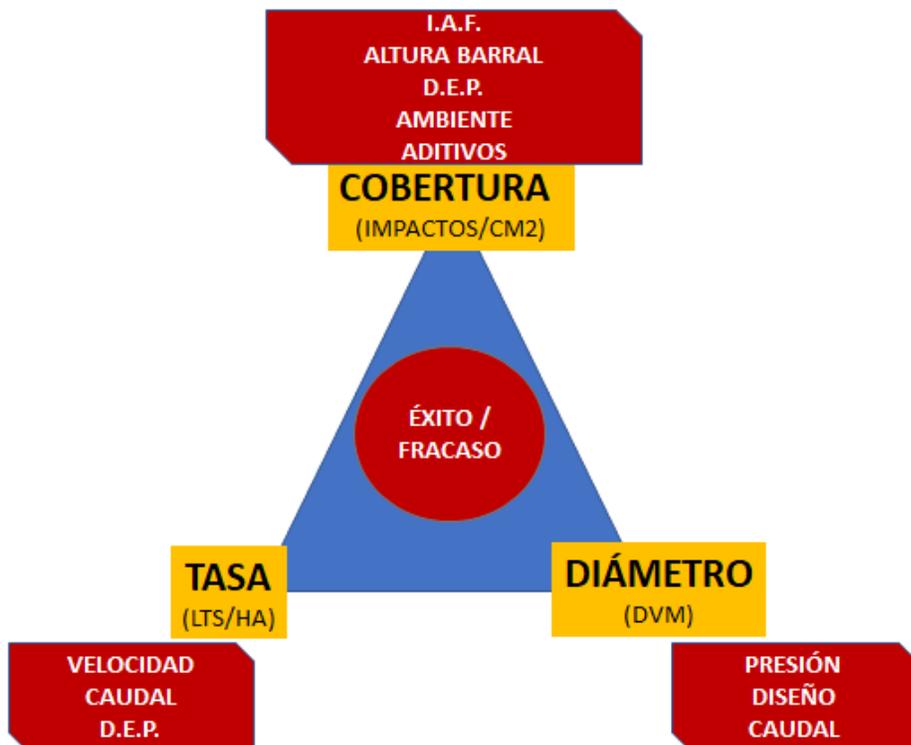


Lámina # 9



BUENO: SI HAY QUE BAJAR LOS DVM Y SUBIR TASAS, BASTA CON AUMENTAR LAS PRESIONES DE TRABAJO Y LISTO...

Si bien en base a nuestra experiencia laboral de años vemos que en nuestro ámbito los equipos pulverizadores han mejorado en este sentido, es seguro que en el parque de maquinarias nacional aún se encuentran equipos como los expuestos en la Lámina # 10 en donde muchos de ellos (y por diversos motivos) no pueden alcanzar las presiones mínimas de trabajo que exigen determinados diseños de boquillas como los que estamos hablando. Este es un gran problema a la hora de pretender penetración dentro del canopeo.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

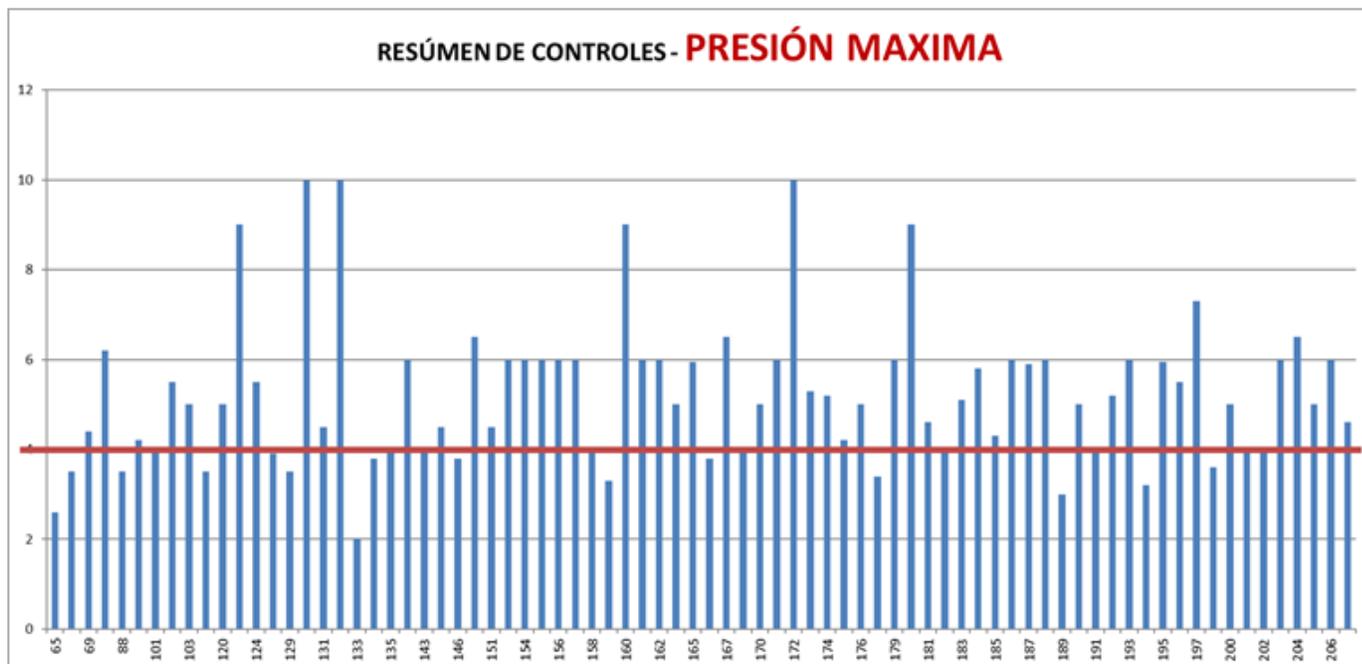


Lámina # 10



ENTONCES, YENDO TODO BIEN: ¿ES POSIBLE ALCANZAR ESOS OBJETIVOS?

Para estimar esto y no perder tiempo en un tarjeteo engorroso en la práctica (que muy pocos hacen) y no alentar fundamentalismos, tenemos que recurrir nuevamente a la física básica y a ecuaciones que nos ayudaran al estimar la probabilidad de hacer un trabajo aceptable en profundidad.

Si hacemos el ejercicio intelectual de variar las tasas para confrontarlas con las exigencias orientativas de cobertura para el caso más exigente (productos de contacto) en relación a la cantidad y D.V.M. potenciales de gotas, para una condición evaporativa determinada a priori y abstrayéndonos de la variabilidad vertical del canopeo y de la particular de cada boquilla, podemos visualizar lo siguiente:

- Con un 60% DE EFICIENCIA AMBIENTAL y un I.A.F. 1 (Lámina # 11), es posible obtener coberturas más que aceptables, con tasas MENORES de 30 lts/ha y D.V.M. INFERIORES a 200 micras. Trabajar con tasas superiores, solo nos permitiría agrandar el D.V.M. o aumentar las

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

coberturas,

INNECESARIAMENTE.



Lámina # 11



- Con la misma eficiencia ambiental pero ahora, con un IAF 5 (Lámina # 12) “la cosa” cambia: son necesarias tasas de AL MENOS 100 lts/ha y gotas con DVM INFERIORES a 200 micras, para aspirar a coberturas RAZONABLES.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

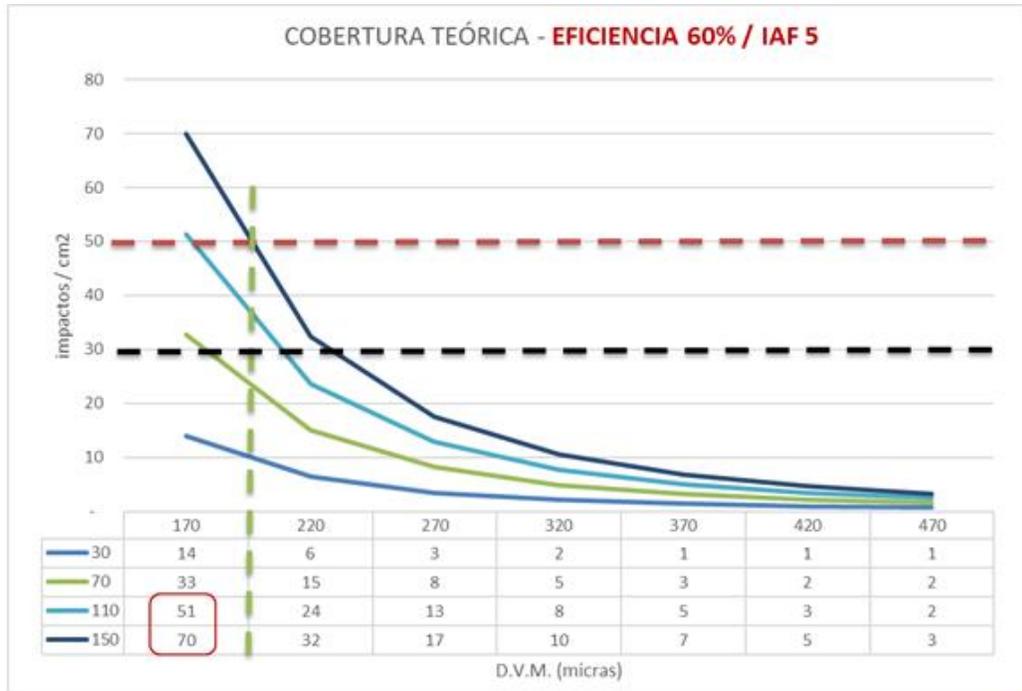


Lámina # 12



EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

En este punto surge una reflexión de importancia: con esas eficiencias de llegada (típicas de aplicaciones diurnas), esperar o PROMETER coberturas en el plano vertical aceptables en canopeos importantes, con MENOS de 100 lts/ha y boquillas no-cono hueco (o doble abanicos) resulta POCO CREÍBLE (Lámina # 13)

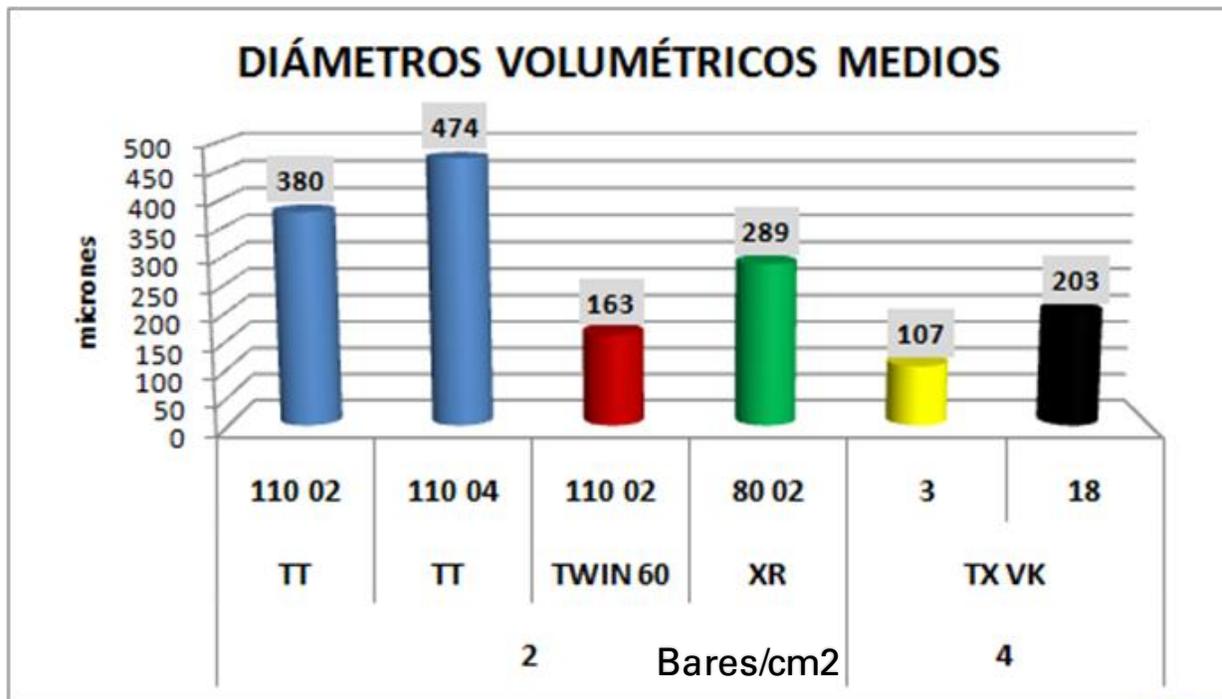


Lámina # 13



AHORA SI: A DORMIR LA SIESTA Y APAGAR EL CELULAR.

Pero si utilizamos la posibilidad de trabajar bajo las condiciones generales habituales de la noche, que favorece bajas perdidas ambientales (en el ejemplo, 10%) y a los fines de nuestro calculo, vemos que en este caso SI entran en el rango de lo "físicamente LOGRABLE" (Lámina # 14) aplicaciones efectuadas con tasas de AL MENOS, 70 lts/ha, siempre que se generen D.V.M. debajo de las 200 micras.

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)



Lámina # 14



Una reflexión en este punto y que puede visualizarse en el mismo gráfico (y disculpen, pero a esta altura esto me parece una verdad de perogrullo): lograr buenas coberturas con mayores D.V.M. (para cuidar la gota y ahorrar en aditivos, por ejemplo), exigen AUMENTAR las tasas a valores próximos a los 150 lts/ha (Ups: ¡¡¡lo que nos decían cuando apareció la roya!!!)

Dicho de otra manera: para obtener las coberturas objetivo ACEPTABLES en medio un canopeo importante, la intención de REDUCIR tasas implica también, REDUCIR los D.V.M. y todo lo que ello supone, por ejemplo, contemplar CAMBIOS de boquillas o ELEVAR las presiones de trabajo. Cada uno sabrá que hacer según lo que tenga disponible o decidir si seguir facturando, “tirando” productos sobre los cultivos (y el ambiente).

Es por este motivo que ANTES de comprar un juego de boquillas es INDISPENSABLE que un profesional IDONEO y ESPECIALIZADO (y no los vendedores “comunes”) en el tema y conozca la realidad del cliente, haga los cálculos pertinentes para cada situación real a enfrentar, porque de otra manera se termina comprando cosas que no pueden devolverse, lo que genera desde gastos innecesarios, hasta aplicaciones inadecuadas, con todo lo que ello implica.

BAJANDO A TIERRA TODO ESTO

Por todo lo expuesto y aunque parezca una utopía, queda claro que (para hacer un buen trabajo) LAS CONDICIONES DE TRABAJO NO DEBERIAN SER FIJAS A LO LARGO DE LAS HORAS DEL DÍA (de aquí la necesidad de capacitar correctamente a nuestros operarios).

EN BUSCA DEL LÍMITE FÍSICO DE LOS BAJOS VOLÚMENES DE APLICACIÓN (y el de los fundamentalistas del tema)

Por ejemplo (y volviendo a la Lámina # 07), tomando un día típico de verano, lo más racional sería organizar los trabajos, aplicando fungicidas con bajas tasas por la noche, hasta la madrugada. Luego, si hubiera que continuar con fungicidas, habría que incrementarlas hasta cierta hora de la mañana, en que se podrían hacer trabajos a menores presiones (D.V.M. más altos: por ejemplo, insecticidas o herbicidas, primero de contacto con I.A.F. bajos y luego, sistémicos) para posterior y eventualmente, se suspender los trabajos durante la "siesta" y retomar a la tardecita, reiniciando la secuencia, pero al revés. Fácil de decir y difícil de implementar, pero NO imposible.

Demás está decir que este esquema genérico siempre puede mejorarse utilizando adyuvantes adecuados y confiables como, por ejemplo, antievaporantes NO siliconados durante "el día" y tensioactivos siliconados durante "la noche", con todas las variaciones posibles de encontrar en la práctica.

Y POR SI TODO ESTO FUERA POCO...

Hay que reconocer la existencia de otra serie de elementos que están asociados a todos los mencionados y que afectan todo el proceso descrito, por ejemplo, disponibilidad de recursos económicos para contar con juegos diversos de boquillas en el barral, caudalímetro de carga (básicamente cuando se trate de lotes chicos), demandas organizativas (receta agronómica o información suficiente en mano, minimización de las distancias a recorrer, agrupamiento de las cargas en función de la relación principios activos/ cultivos a aplicar, etc) capacitación adecuada del personal (para favorecer una rápida y solvente decisión en el momento previo a la carga de productos), acompañamiento de usuarios responsables sensatos, que favorezcan la agilidad de la operación y no presionen por trabajos fuera de los cánones del buen aplicador, etc.

Como podrá apreciarse el panorama planteado no es sencillo, pero no ocuparse de estos detalles hacen que no se aprovechen eficientemente las ventanas adecuadas para efectuar los trabajos y se terminen haciendo muchas veces, bajo condiciones sino sub óptimas, inapropiadas.

EN DEFINITIVA:

Obtener un buen trabajo (y con mayor razón, brindar un servicio de aplicación responsable y de calidad) no es fácil y la complejidad del proceso explica por qué estamos contaminando el planeta y nuestros alimentos, aunque lo queramos negar o "tirar la pelota" fuera de la cancha: para el desaprensivo, siempre será mejor hacer las cosas a medias... si nadie CONTROLA.

De ahí la necesidad de exigir como ciudadanos y consumidores que las leyes vigentes (por imperfectas que puedan ser en algún aspecto) SE HAGAN CUMPLIR para TODOS los ACTORES integrantes de esta cadena y también, que esta actividad sea reconocida y VALORADA como corresponde y ha quedado claro aquí.

Finalmente, y haciendo una introspección, no nos debería quedar más opción que reconocer que tenemos que dejar las pasiones de lado y PROFESIONALIZAR las aplicaciones adoptando, favoreciendo y cuidando (en la medida de lo posible) todos los recursos tecnológicos y humanos disponibles para asegurar las máximas eficiencias en esta práctica tan sensible para la sociedad en su conjunto.