



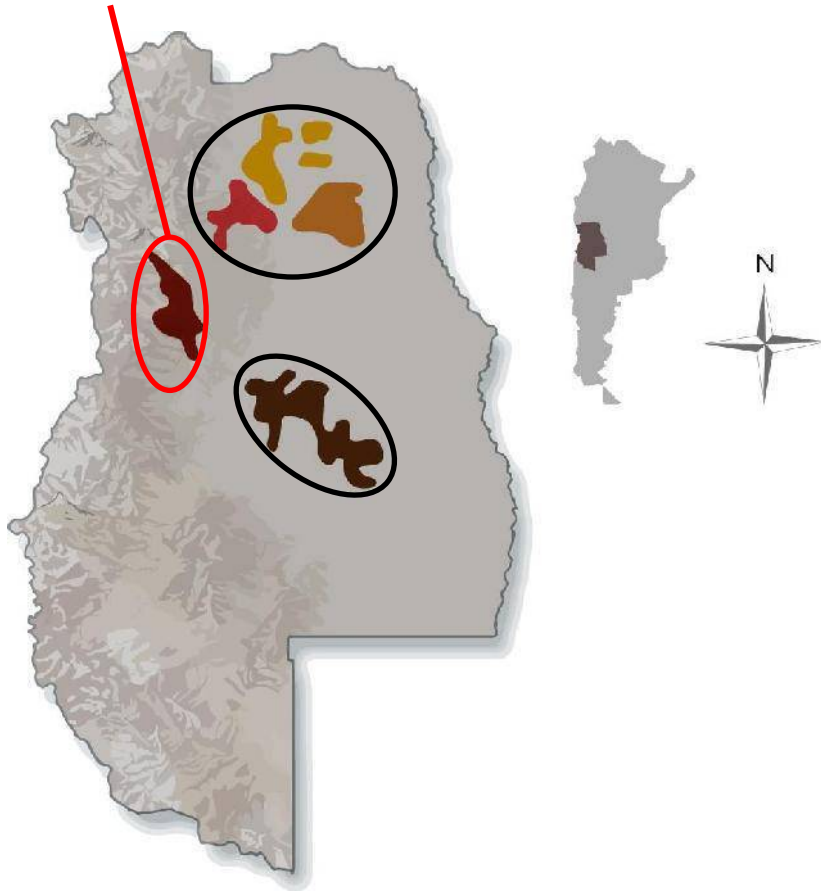
¿Cómo responde el cv. Malbec a la luz solar UV-B, la restricción hídrica y la aplicación de reguladores vegetales?

Estudio en un viñedo de altura
del Valle de Uco

Dr. Rodrigo E. Alonso

Introducción

Valle de Uco

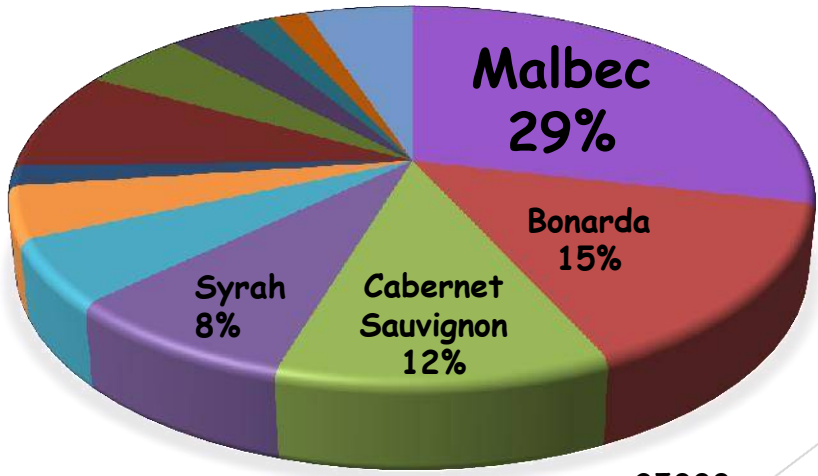


Templado árido



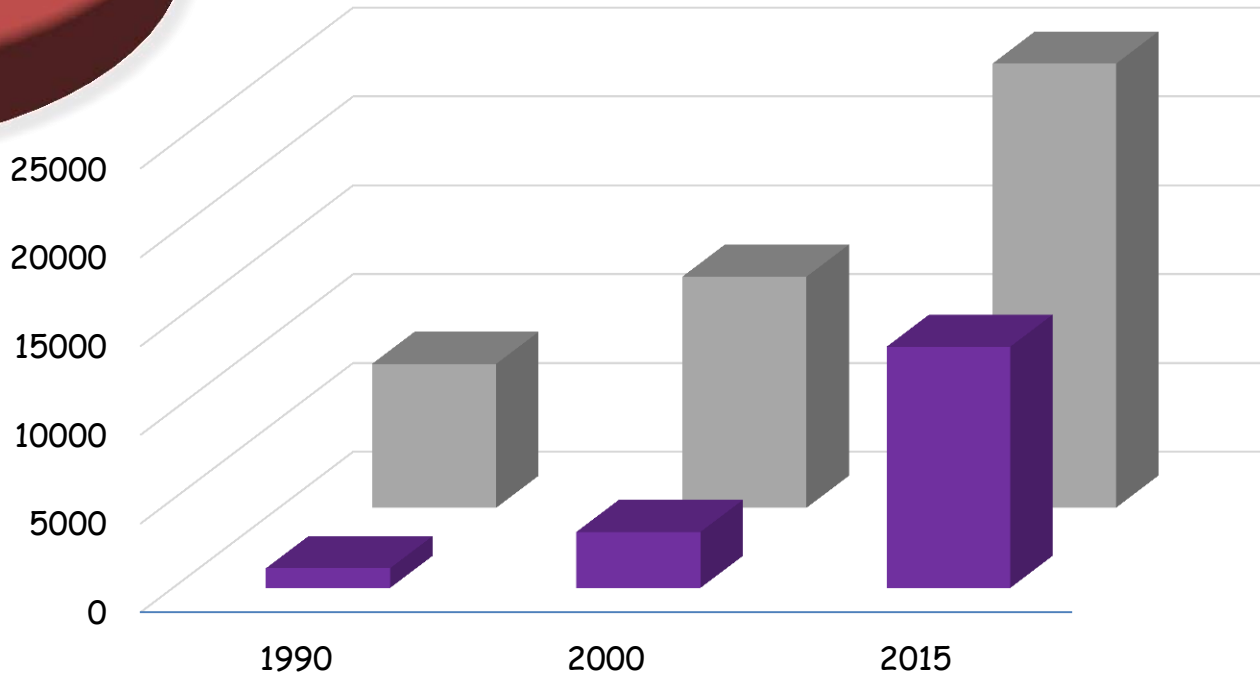
200-300 mm

Malbec y altura

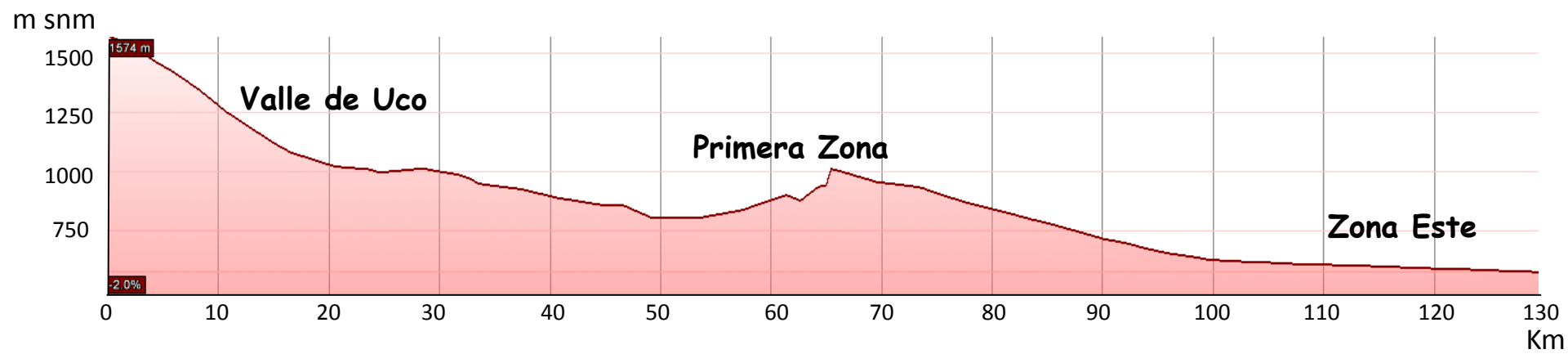
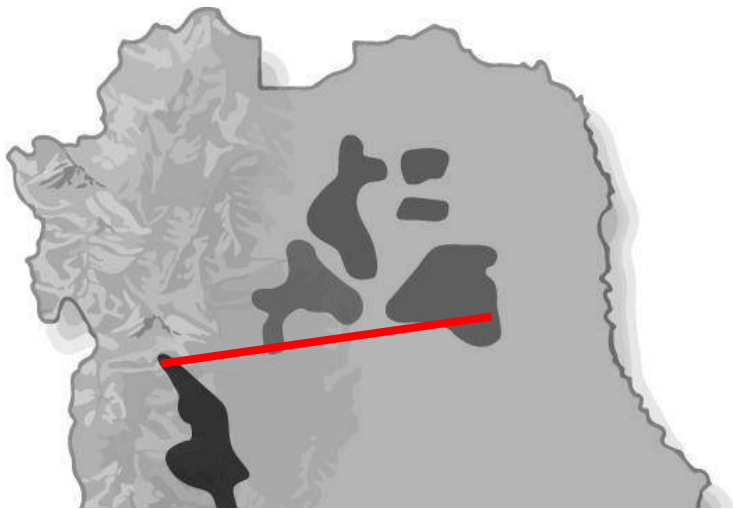


Mendoza

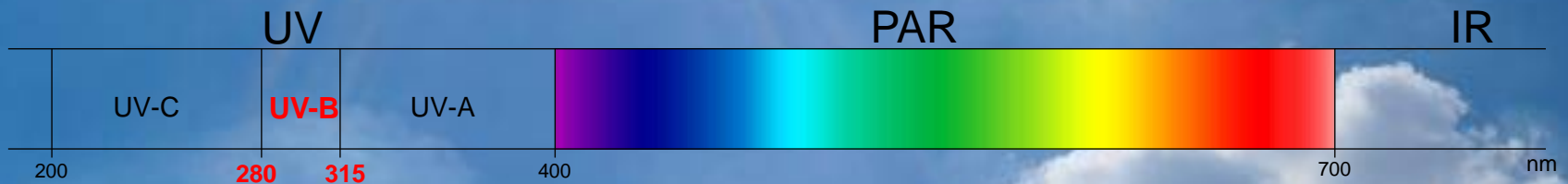
Valle de Uco



■ Superficie con Malbec (ha) ■ Superficie Total (ha)



Luz solar



↓
0,5%

18° ACTUAL 13° Max
BUENOS AIRES

PORTADA ÚLTIMAS NOTICIAS

ente.com

UNO

SOCI

Lunes 19/06 Hs. Mendoza 0.0°C

Secciones ▾ Ovación Servicios ▾ Clasificados Contactos ▾ Edición

Viernes 22 de Enero de 2016

VIVA ESPACIO CLARIN

Ra de

SALUD

Cuidado de la piel en las vacaciones

La exposición solar excesiva puede provocar melanoma, un tipo de cáncer de piel.

15 ENE 20

Facebook Twitter Google+

Imprimir

S

UV: cómo

Buenos Aires, 15 de enero. Con la llegada del calor, muchos argentinos pasan más tiempo al aire libre durante el verano, debido a las actividades sociales con familia y amigos.

De la mano del calor, muchos argentinos buscan lugares más confortables que dejan a un lado los cuidados de la piel. Uno de los motivos por los que se debe tener cuidado es la exposición solar excesiva, que puede provocar melanoma, un tipo de cáncer de piel.



SALUD

¿Cómo protegerse del ultravioleta?

La radiación UV crece cerca estemos del Equador.



Polifenoles

Ac. Hidroxibenzoicos

Ac. Hidroxicinámicos

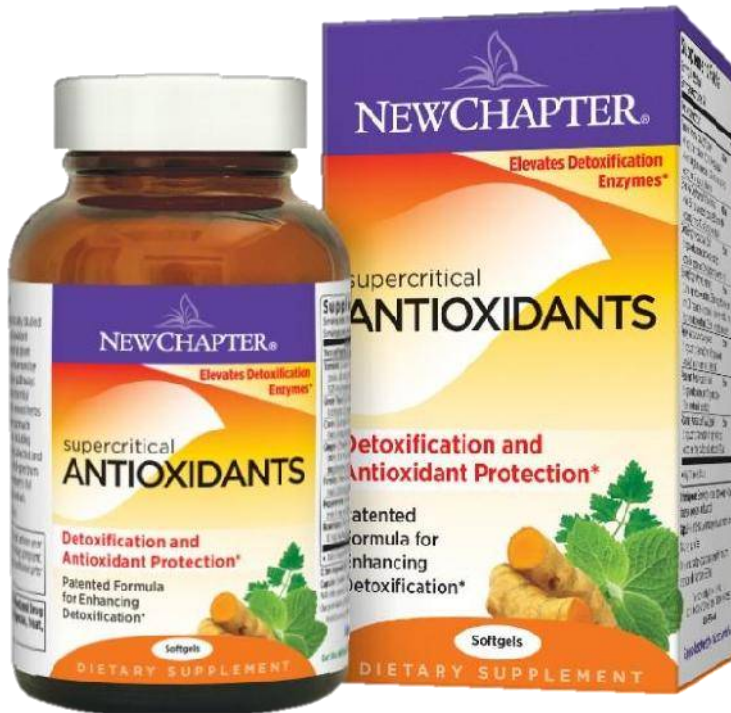
Estilbenos

Dihidroflavonoles

Flavonoles

Flavanoles

Antocianos



Monoterpenos

Sesquiterpenos

Diterpenos

Triterpenos

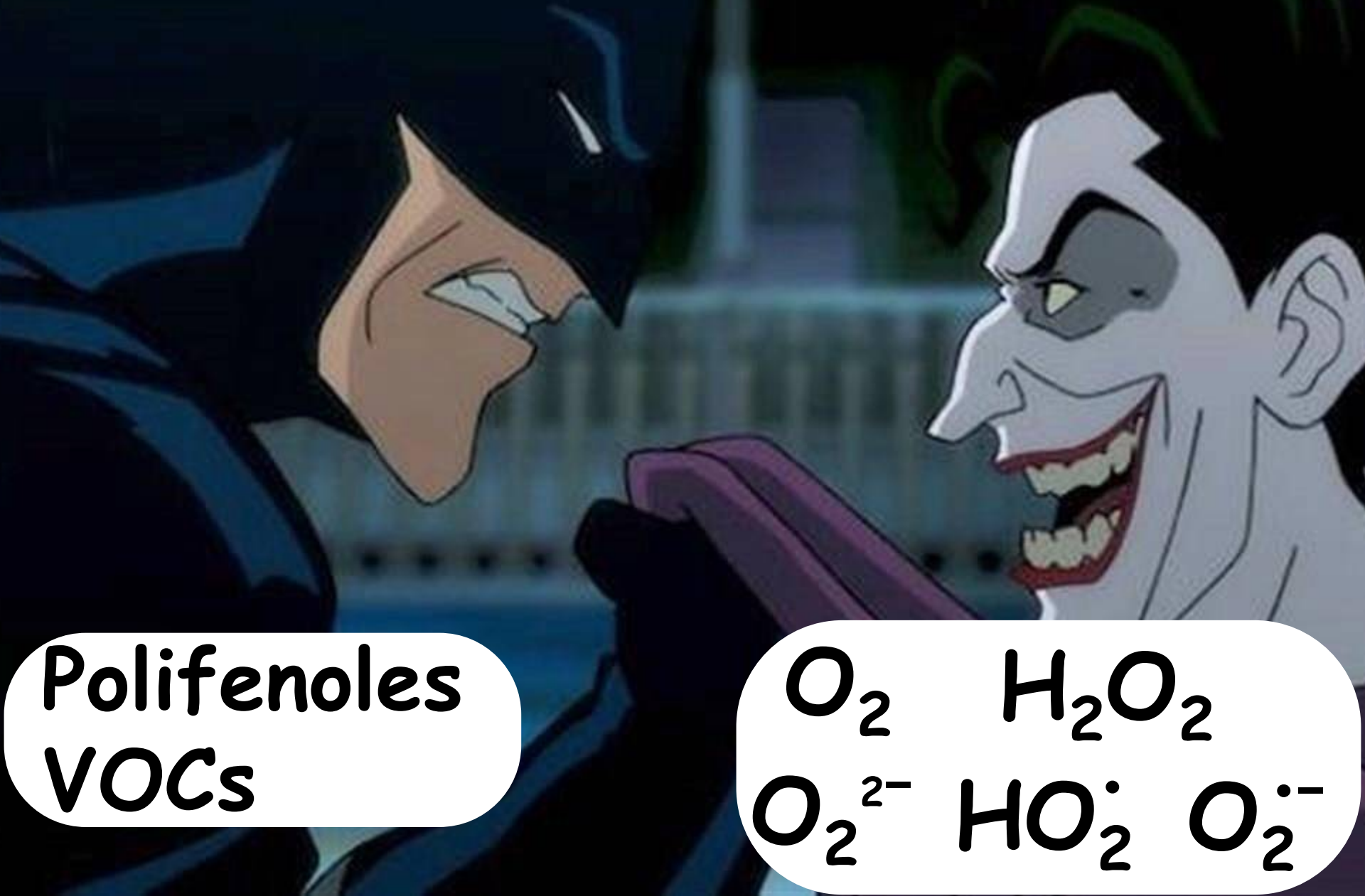
GLV

Volátiles

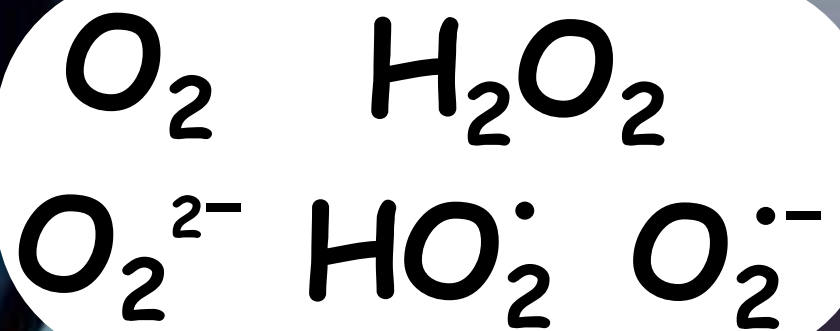
Antioxidantes

vs.

ROS



Polifenoles
VOCs



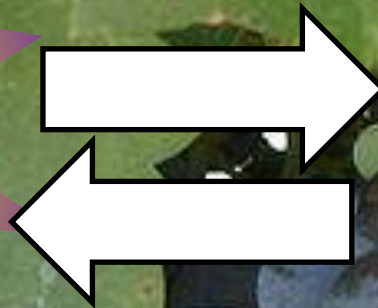
Estrés oxidativo

Estrés





UV-B



- **Crecimiento vegetativo** (Berli et al. 2013)
- **Volátiles** (Gil et al. 2012)
- **Polifenoles** (Berli et al. 2008, 2010, 2011 y 2014)

- **Polifenoles y antocianos** (Ojeda et al. 2002)
- **VOCs** (Deluc et al. 2009; Song et al. 2012)

Reguladores del crecimiento vegetal

Auxinas

Citoquininas

Etileno

Giberelinas

Ácido Abscísico

Brasinoesteroides

Ácido salicílico

Ácido jasmónico

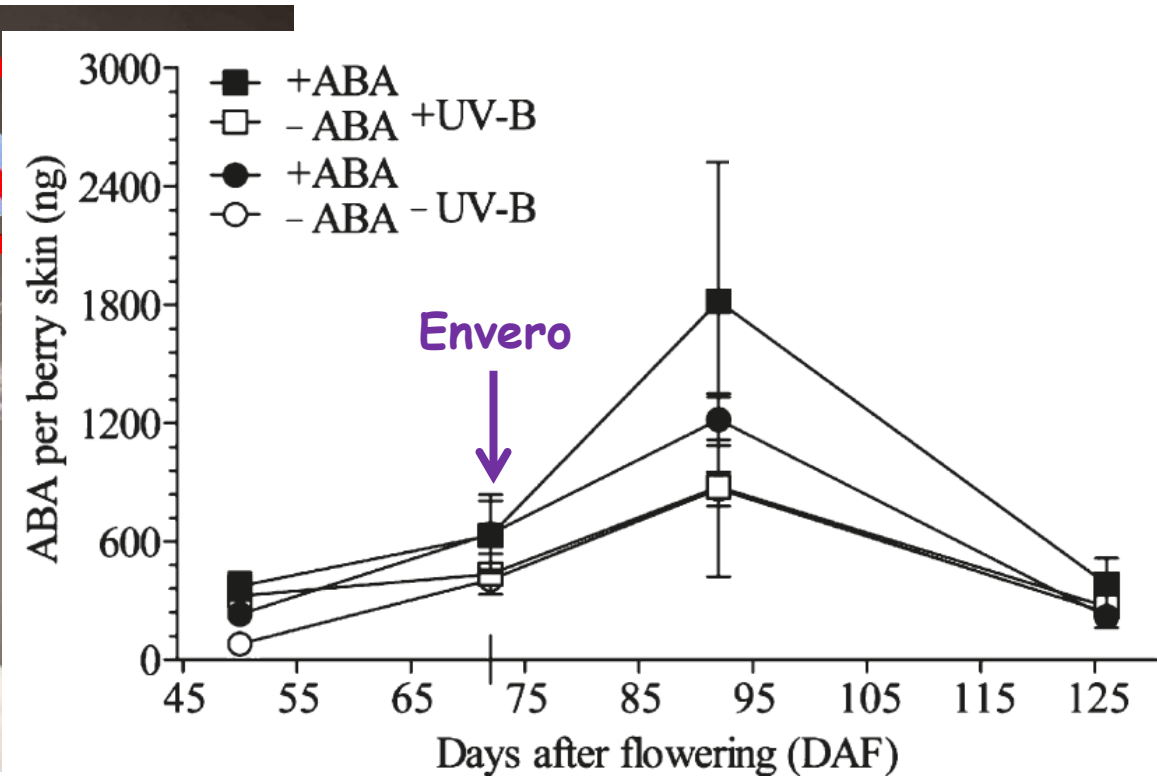
Estrigolactonas

Ácido Abscísico (ABA)

Estrés



Maduración



Algunas preguntas a responder...

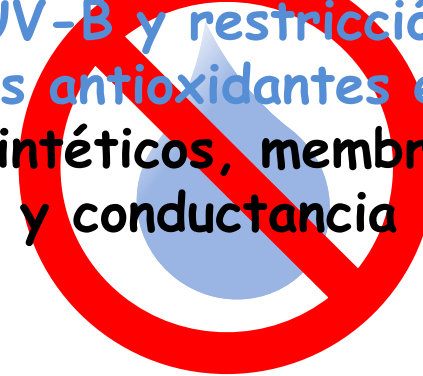
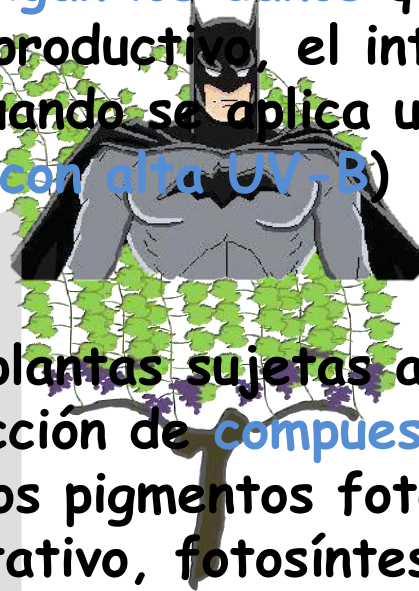
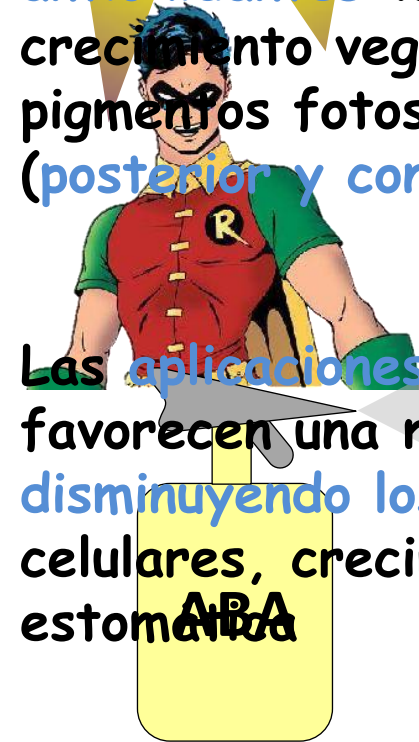
- La elevada UV-B que reciben los viñedos de altura ¿evita o disminuye los efectos negativos de la restricción hídrica?
- Aplicando una restricción hídrica después de invierno ¿se pueden reemplazar los efectos de la alta UV-B en la planta?
- Las aplicaciones de ABA ¿pueden reemplazar a los efectos de una restricción hídrica o de elevada UV-B?
- ¿Pueden las aplicaciones de ABA ser una herramienta tecnológica que me permita incrementar la calidad de la uva (y el vino)? ¿bajo que niveles de UV-B y contenido hídrico serán efectivas?

UV-B

Hipótesis general

La **elevada intensidad de UV-B** que reciben las plantas cv. Malbec en los viñedos de altura de Mendoza estimula la producción de **compuestos antioxidantes** los cuales **mitigan los daños** que se producen en el crecimiento vegetativo y reproductivo, el intercambio de gases, y los pigmentos fotosintéticos, cuando se aplica una restricción hídrica (**posterior y conjuntamente con alta UV-B**)

Las **aplicaciones de ABA** a plantas sujetas a **UV-B y restricción hídrica**, favorecen una mayor producción de **compuestos antioxidantes** evitando o **disminuyendo los daños** en los pigmentos fotosintéticos, membranas celulares, crecimiento vegetativo, fotosíntesis y conductancia estomática



Hipótesis general

Los **vinos** realizados con bayas de plantas bajo **UV-B** y/o **restricción hídrica** y que además recibieron **aplicaciones de ABA**, presentarán los más **altos niveles de polifenoles y compuestos volátiles** (compuestos determinantes de la calidad enológica).



Objetivo general

Investigar los efectos de la **radiación UV-B** incidente en los **viñedos de altura** de la provincia de Mendoza, de **restricciones hídricas** y de **aplicaciones de ABA** y sus **combinaciones**, sobre plantas de *Vitis vinifera* L. cv. **Malbec** y los **vinos** obtenidos de sus uvas.

Los efectos en:

- I. el crecimiento vegetativo y reproductivo
- II. el intercambio de gases,
- III. en la síntesis de compuestos antioxidantes,
- IV. en los pigmentos fotosintéticos y
- V. en el contenido azucarino de las bayas,

Se espera avanzar en el conocimiento de las características de la reacción de la planta frente **a cada uno de los factores, la interacción** de los mismos, y establecer sus combinaciones más convenientes para obtener **uvas de alta**

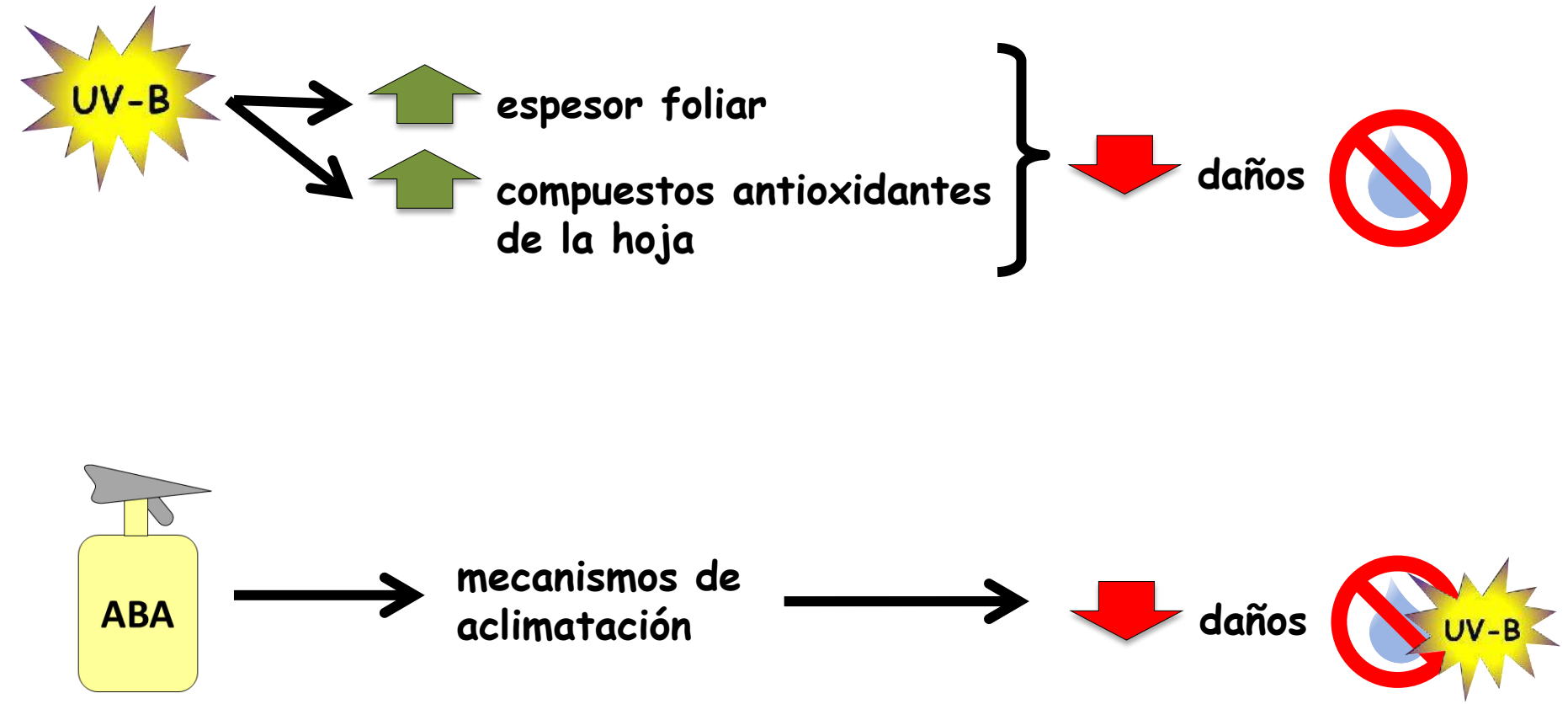
Experimentos



Experimentos en Macetas




Hipótesis específicas

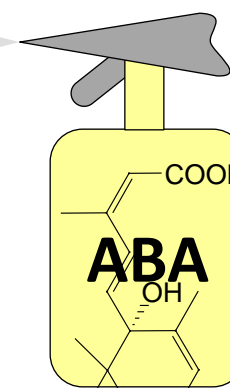




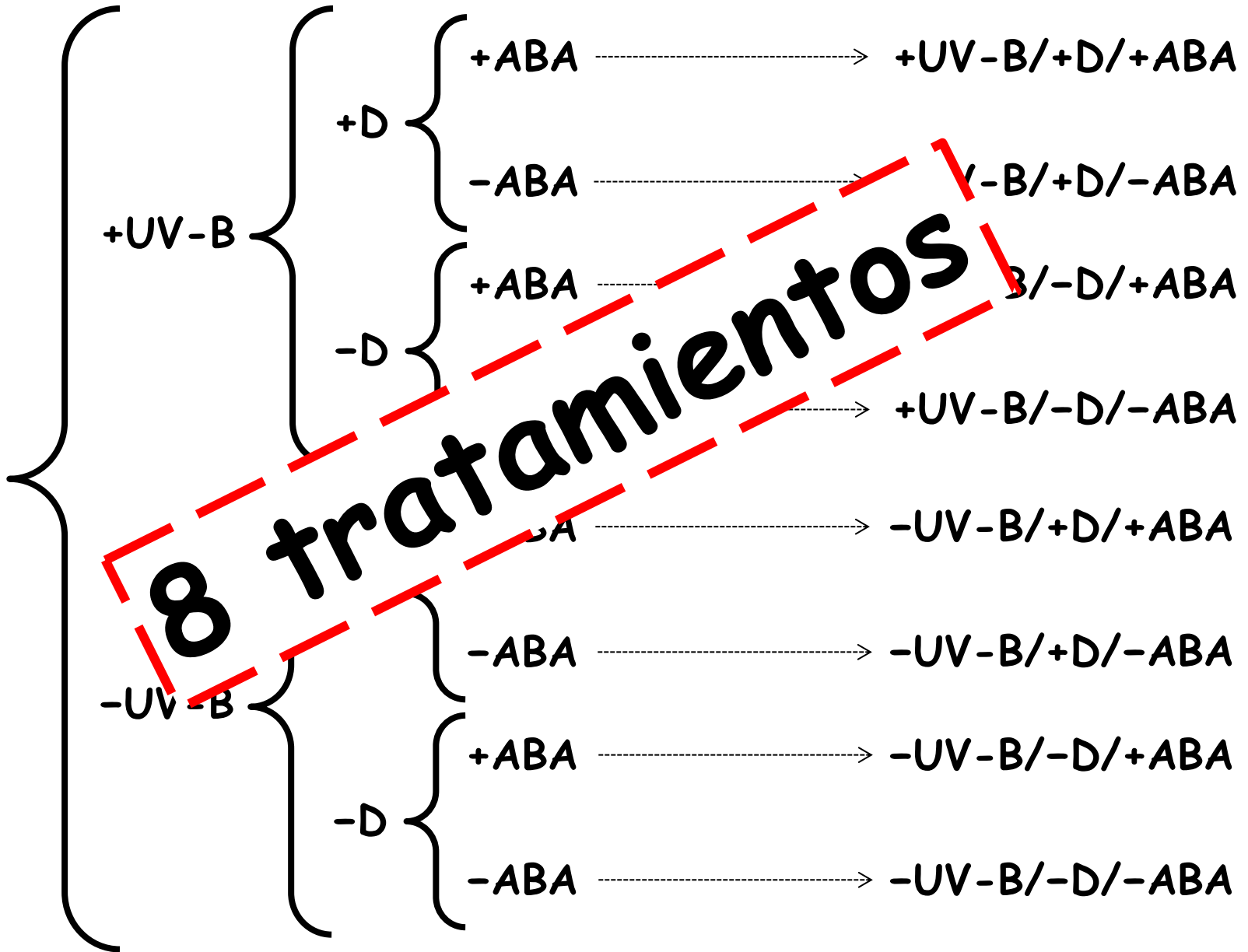
Poliéster (-UV-B) o
polietileno (+UV-B)



Polietileno
(+D y -D) 



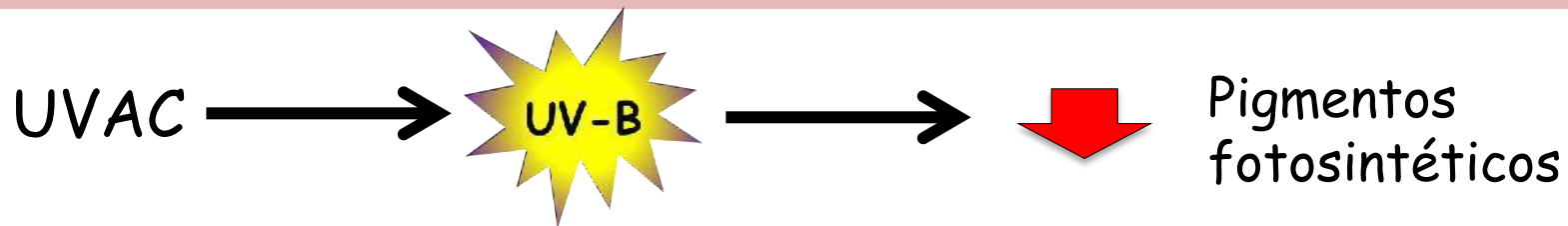
(+ABA o -ABA)



Resultados

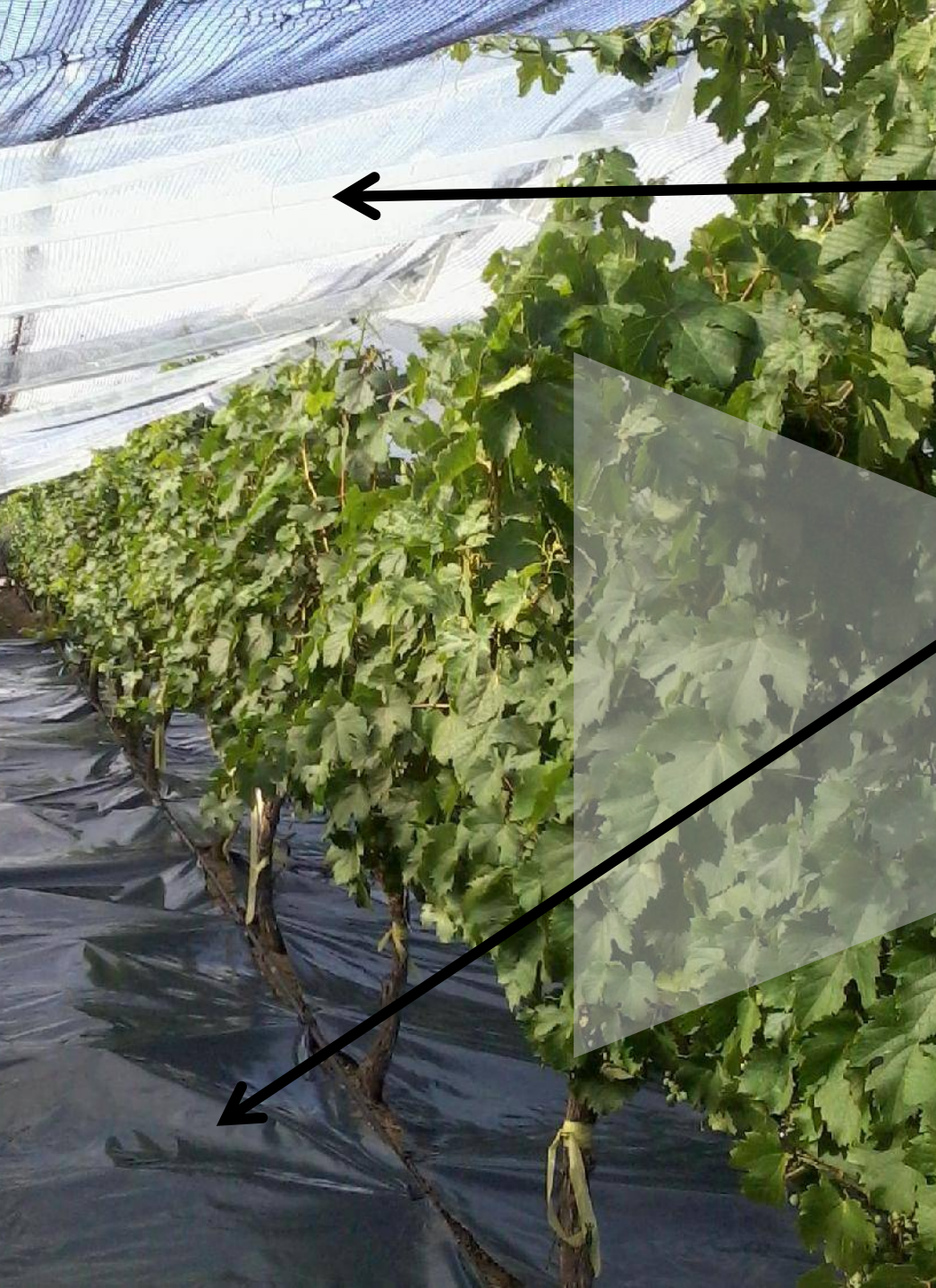
Tratamientos	Espesor	Clorofilas		Carotenos		UVAC	Prolina	Ψ_1
	mg cm ⁻²	$\mu\text{g mg}^{-1}$	$\mu\text{g cm}^{-2}$	$\mu\text{g mg}^{-1}$	$\mu\text{g cm}^{-2}$	DO ₃₀₅ mg ⁻¹	ng mg ⁻¹	Mpa
+UV-B								
+D/+ABA	4,50	11,05	48,23	2,09	9,18	0,370	4,46	-0,9
-D/+ABA	4,60	9,52	44,95	1,93	9,01	0,380	3,21	-0,8
+D/-ABA	3,94	10,13	40,04	2,02	7,99	0,420	2,71	-1,7
-D/-ABA	3,80	7,20	27,25	1,61	6,11	0,430	2,38	-1,2
-UV-B								
+D/+ABA	4,82	11,18	54,12	2,18	10,5	0,350	3,69	-1,2
-D/+ABA	4,28	11,22	48,12	2,24	9,60	0,380	2,48	-1,2
+D/-ABA	5,04	10,07	50,59	1,97	9,93	0,310	2,64	-1,5
-D/-ABA	3,62	8,95	31,76	1,93	6,92	0,420	2,37	-1,2

Conclusiones 1



Experimentos a Campo

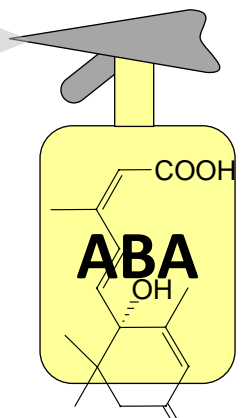




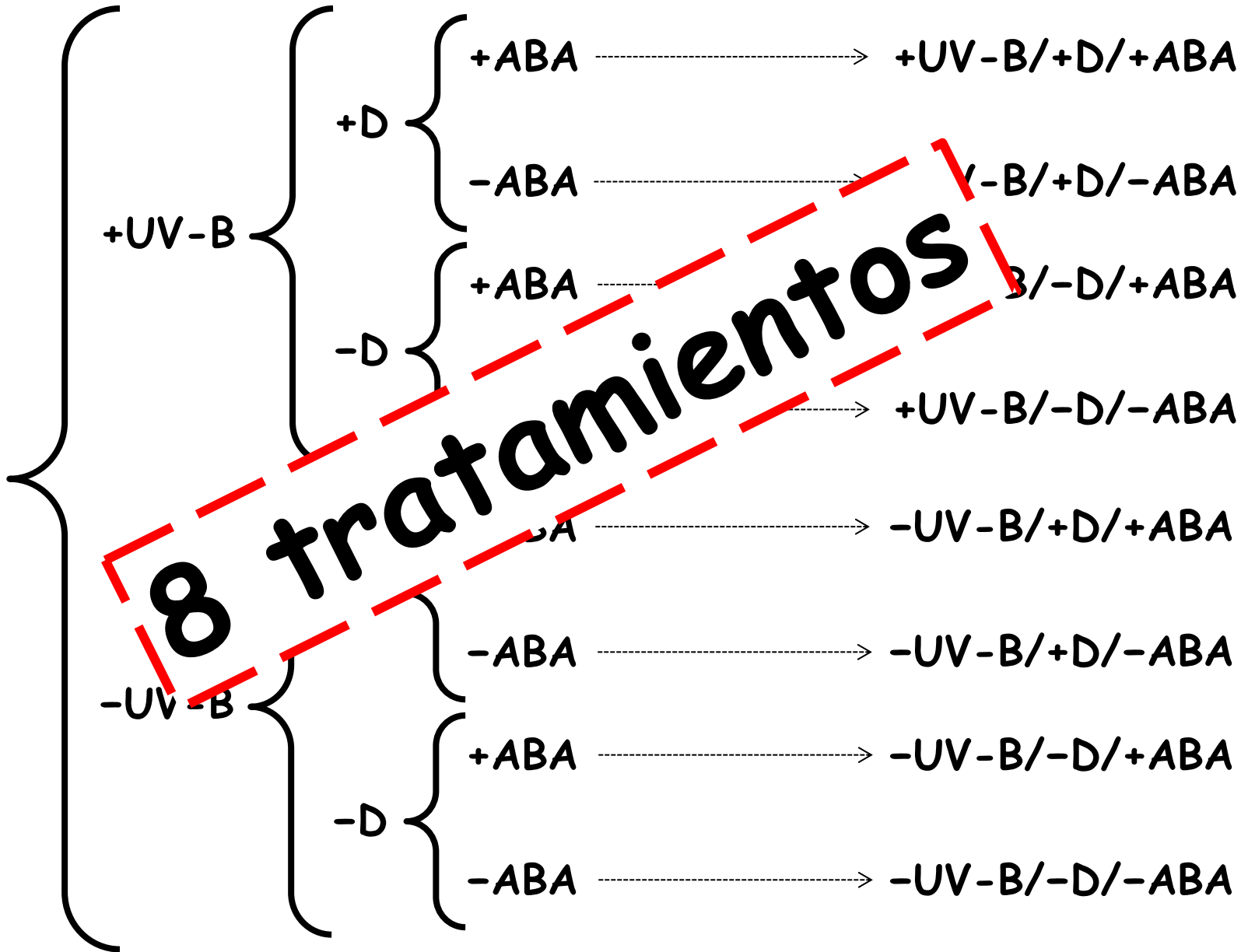
Pre-floración
Poliéster (-UV-B) o
polietileno (+UV-B)



Envero
Polietileno (+D y -D)



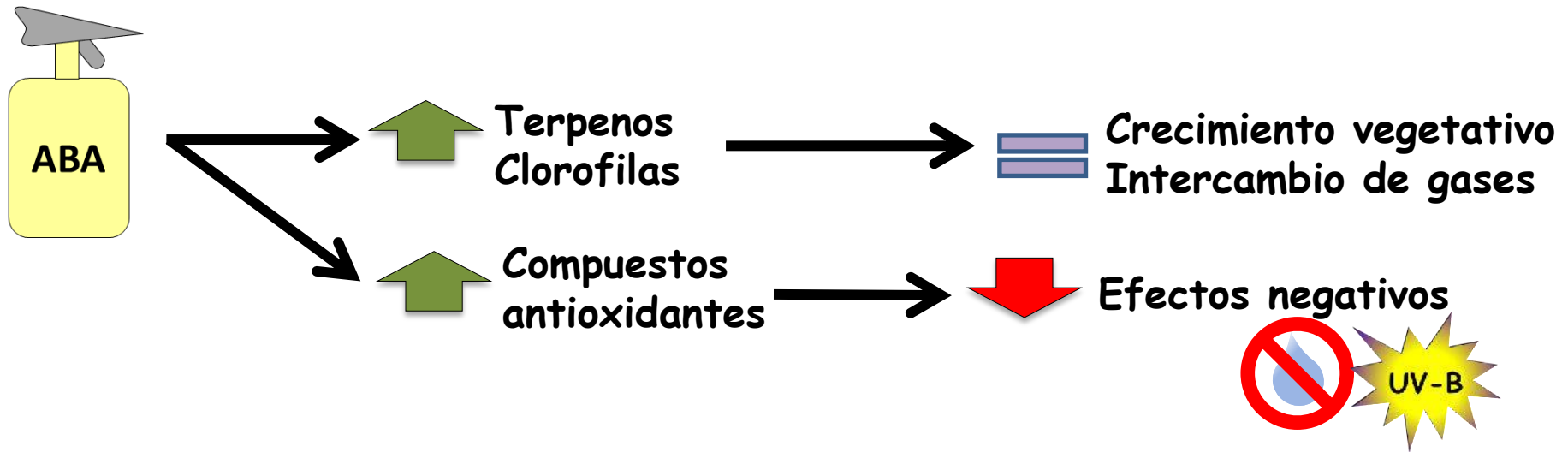
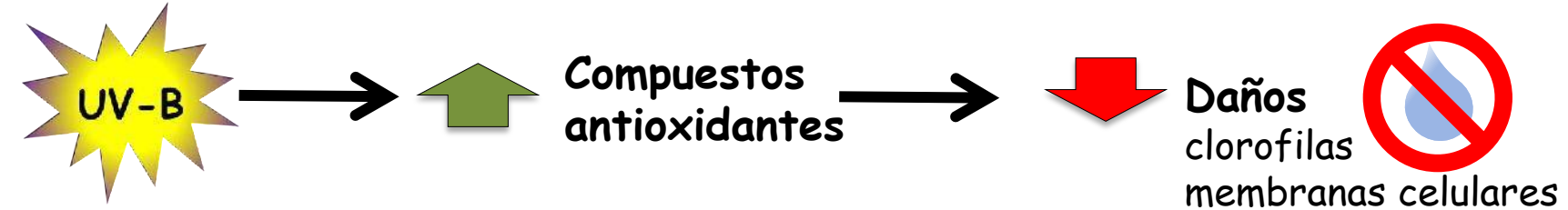
Envero y pos envero
(+ABA o -ABA)











**Mecanismos de aclimatación
observados en
la parte vegetativa**

Hipótesis específicas






Resultados

Crecimiento vegetativo

	Cosecha				Envero a cosecha		
	L. brote	L. entrenudo	AF brote	AF hoja	L. brote	AF brote	AF hoja
	cm	cm	cm ²	cm ²	cm	cm ²	cm ²
+UV-B							
+D/+ABA	130	3,5	3784	108	0,19	51,0	0,91
-D/+ABA	202	4,4	5582	125	0,76	87,3	1,93
+D/-ABA	211	4,8	5419	128	1,07	59,0	0,81
-D/-ABA	198	4,4	5261	123	2,00	60,2	0,59
-UV-B							
+D/+ABA	226	4,7	6473	138	0,00	61,8	0,61
-D/+ABA	241	5,2	6621	145	0,08	124,2	0,50
+D/-ABA	220	4,7	5961	131	0,75	67,4	0,42
-D/-ABA	259	5,1	6786	140	1,57	121,7	1,20








Resultados

Fotosíntesis neta, conductancia estomática y potencial hídrico de tallo

	g_s $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	P_n $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	ψ_s MPa
+UV-B			
+D/+ABA	235,6	9,85	-1,0
-D/+ABA	234,1	10,92	-0,7
+D/-ABA	163,8	7,96	-1,0
-D/-ABA	346,8	12,16	-0,7
-UV-B			
+D/+ABA	179,9	9,01	-1,0
-D/+ABA	312,9	11,90	-0,7
+D/-ABA	186,6	11,31	-1,0
-D/-ABA	304,5	12,02	-0,7

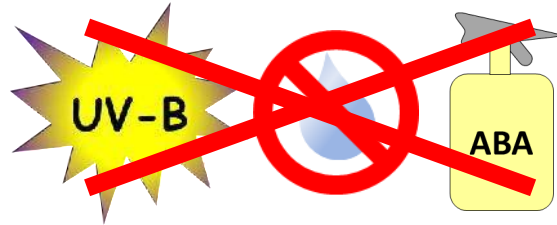
Resultados

UVAC, terpenos y MDA en hojas

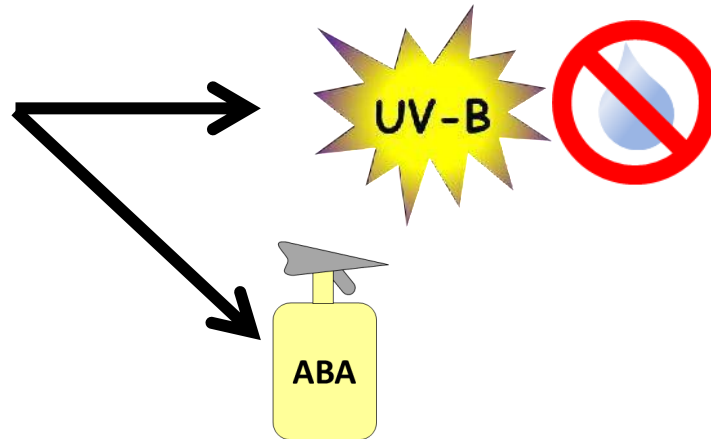
	UVAC	Monoterpenos			Sesquiterp	Diterpeno	Triterpeno	MDA
		α -Pino	3-Careno	Terpinoleno	Nerolidol	Fitol	Escualeno	
	DO ₃₀₅ g ⁻¹ PF	ng mg ⁻¹ PF	ng mg ⁻¹ PF	ng mg ⁻¹ PF	ng mg ⁻¹ PF	ng mg ⁻¹ PF	ng mg ⁻¹ PF	nmoles
+UV-B								
+D/+ABA	68,6	0,444	3,02	107,3	103,4	1326,1	458,3	0,34
-D/+ABA	64,5	1,072	6,14	165,4	221,3	381,6	107,1	0,40
+D/-ABA	61,8	1,092	4,88	133,6	214,6	154,2	21,7	0,32
-D/-ABA	70,1	1,706	6,96	227,8	206,1	975,6	116,7	0,38
-UV-B								
+D/+ABA	45,9	0,998	5,80	140,3	214,1	321,4	64,3	0,32
-D/+ABA	56,5	0,888	5,27	141,0	285,0	121,3	36,4	0,39
+D/-ABA	55,2	1,146	5,67	174,6	194,9	547,4	153,7	0,35
-D/-ABA	50,4	0,000	0,00	0,3	4,5	758,1	71,2	0,24

Conclusiones 2

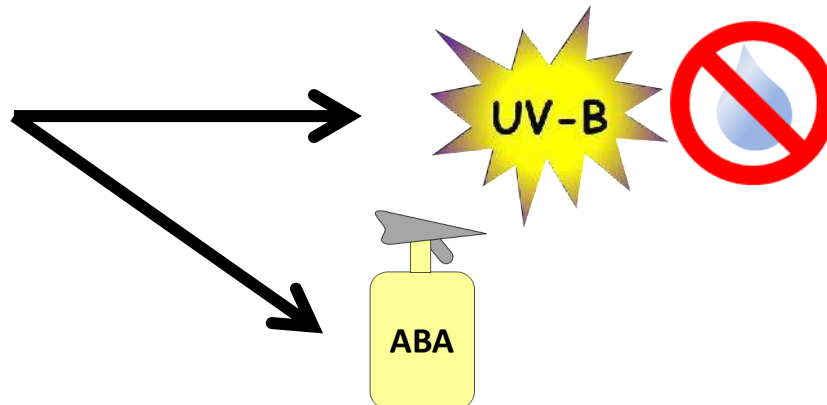
Clorofilas
MDA



Crecimiento vegetativo



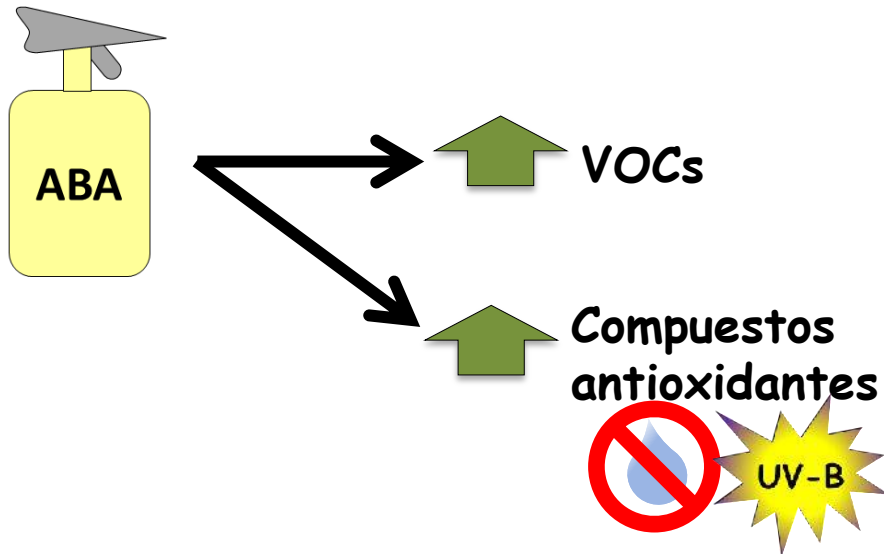
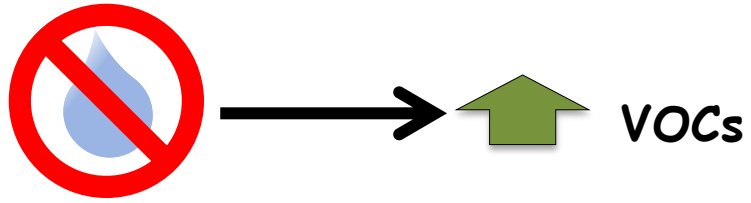
Terpenos







**Estudios en
las bayas y el vino**

Hipótesis específicas




Resultados

Peso de baya y contenido azucarino

	Peso baya	Azúcar	
	(mg baya ⁻¹)	(mg 100 mg ⁻¹ b)	(mg baya ⁻¹)
+UV-B			
+D/+ABA	1597	25,41	405,6
-D/+ABA	1618	26,18	422,9
+D/-ABA	1517	26,32	399,5
-D/-ABA	1512	26,68	403,4
-UV-B			
+D/+ABA	1434	25,70	369,8
-D/+ABA	1580	25,90	408,9
+D/-ABA	1444	26,89	389,4
-D/-ABA	1667	26,26	436,2






Resultados

Antocianos totales (AT) e índice de polifenoles totales (IPT)

	Envero		Cosecha	
	AT $\mu\text{g hollejo}^{-1}$	TPI hollejo^{-1}	AT $\mu\text{g hollejo}^{-1}$	TPI hollejo^{-1}
UV-B				
+UV-B	839,5	3,79	1286	5,09
-UV-B	726,1	3,38	1366	4,97
ABA				
+ABA	—	—	1404	5,30
-ABA	—	—	1245	4,77
D				
+D	—	—	1271	4,89
-D	—	—	1378	5,17






Resultados

Capacidad antioxidante (ORAC) y polifenoles de bajo peso molecular (LMWP; μg hollejo⁻¹)

	ORAC	Total LMWP	Ac. Gálico	GC	Astilbina	Quercetina	Q-3-Glc	K-3-Glc
+UV-B								
+D/+ABA	541,0	73,9	3,05	2,14	22,49	1,87	7,77	3,15
-D/+ABA	631,4	92,9	3,70	2,59	29,88	2,33	11,46	3,70
+D/-ABA	576,8	83,0	2,97	2,11	28,84	1,93	8,60	3,71
-D/-ABA	469,6	77,5	3,23	1,81	24,77	2,13	8,91	3,67
-UV-B								
+D/+ABA	415,9	54,2	3,13	1,68	19,37	1,37	3,44	1,48
-D/+ABA	461,3	76,1	3,64	2,39	23,30	1,59	6,26	2,25
+D/-ABA	477,7	57,5	2,67	1,49	16,76	1,37	3,08	1,40
-D/-ABA	516,4	60,4	2,81	1,59	17,63	1,32	3,74	1,49







Resultados

Antocianos ($\mu\text{g hollejo}^{-1}$) en bayas

	Antocianos Totales	Dihidroxicilados		Trihidroxicilados		
		Cianidina	Peonidina	Delfinidina	Petunidina	Malvidina
+UV-B						
+D/+ABA	940,5	25,8	80,77	97,88	136,1	600,0
-D/+ABA	1061,6	27,4	88,48	115,56	161,8	668,4
+D/-ABA	826,9	22,2	59,60	74,69	113,6	556,8
-D/-ABA	878,5	23,1	64,64	90,84	129,1	570,7
-UV-B						
+D/+ABA	1009,4	27,2	86,44	101,80	144,8	649,2
-D/+ABA	1030,7	28,0	89,53	109,90	154,7	648,6
+D/-ABA	851,9	23,5	64,73	80,73	116,8	566,1
-D/-ABA	956,5	24,7	67,81	98,02	140,9	625,1






Resultados

Compuestos volátiles en bayas (ng baya⁻¹)

	Hexanal	Pentenal	3-Hexenal	Heptanal	2-Hexenal	Nonenal	Hexanoico
+UV-B							
+D/+ABA	4923	4,78	30,6	3,32	2904	3,92	20,54
-D/+ABA	4861	3,89	25,5	2,46	2745	0,44	3,94
+D/-ABA	5476	1,16	34,3	9,02	1988	1,15	10,06
-D/-ABA	6650	3,18	37,9	6,96	4554	0,44	18,16
-UV-B							
+D/+ABA	5491	5,09	30,7	5,63	2853	6,25	20,0
-D/+ABA	7438	5,57	39,9	5,20	4392	4,08	14,30
+D/-ABA	8911	6,52	58,0	14,28	5227	20,57	52,91
-D/-ABA	6374	7,30	34,2	4,84	3590	16,59	4,27






Resultados

Polifenoles de bajo peso molecular (LMWP; mg L⁻¹) en vinos

	Total LMWP	Ác. Cafeico	Polidatina	Trans-resveratrol	Astilbina	Quercetina	OH-tirosol
+UV-B							
+D/+ABA	134,92	1,45	4,53	3,43	13,68	6,42	3,53
-D/+ABA	101,25	1,24	4,27	1,63	8,66	5,39	3,43
+D/-ABA	103,74	1,42	2,36	1,38	12,73	4,67	3,28
-D/-ABA	113,54	1,54	2,59	0,92	12,36	6,71	3,70
-UV-B							
+D/+ABA	93,78	1,05	2,42	1,66	7,27	2,10	2,25
-D/+ABA	95,34	1,59	3,07	1,16	9,47	3,89	3,54
+D/-ABA	91,91	1,72	2,65	1,24	8,83	1,90	3,06
-D/-ABA	98,55	1,96	3,13	0,49	10,47	3,28	3,26










Resultados

Antocianos (mg L⁻¹) en vinos

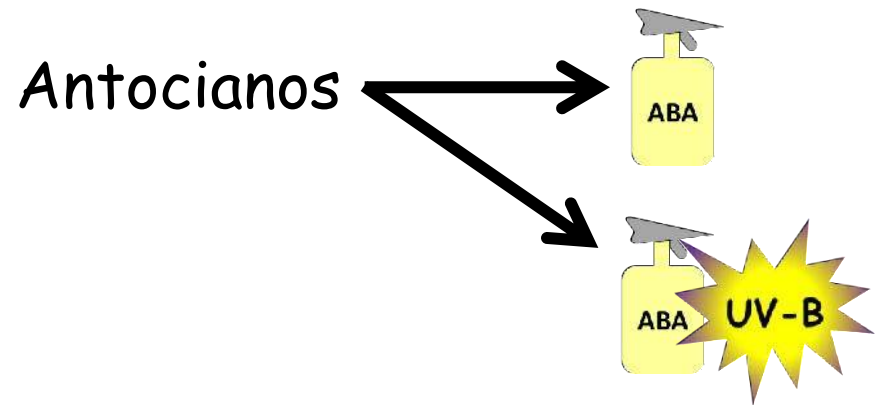
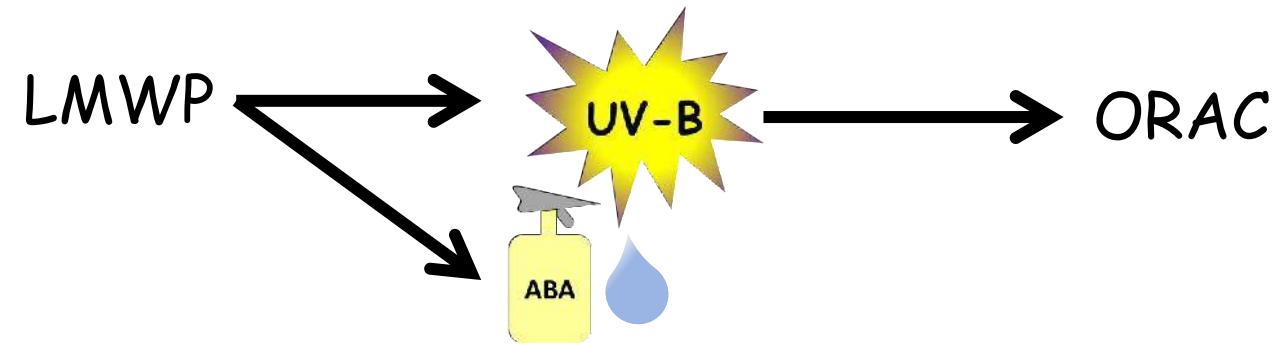
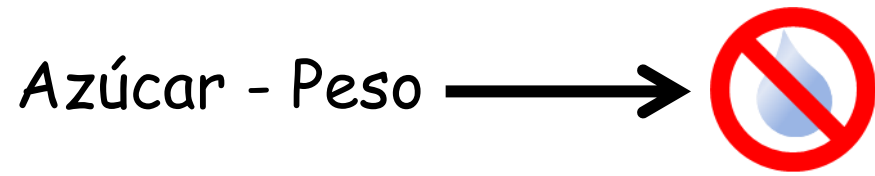
	Antocianos Totales	Dihidroxiados		Trihidroxiados		
		Cianidina	Peonidina	Delfinidina	Petunidina	Malvidina
+UV-B						
+D/+ABA	556,9	8,36	46,6	66,2	88,0	347,7
-D/+ABA	532,8	8,71	45,7	60,8	83,1	334,5
+D/-ABA	372,6	8,81	24,8	34,4	52,0	252,6
-D/-ABA	413,0	8,79	27,9	41,3	60,9	274,2
-UV-B						
+D/+ABA	449,5	8,80	34,8	44,4	65,8	295,7
-D/+ABA	530,7	9,54	44,4	61,6	86,2	329,0
+D/-ABA	363,2	8,54	23,7	27,6	45,4	258,0
-D/-ABA	409,7	9,52	28,1	38,3	58,8	274,8

Resultados

Compuestos volátiles ($\mu\text{g L}^{-1}$) en vinos

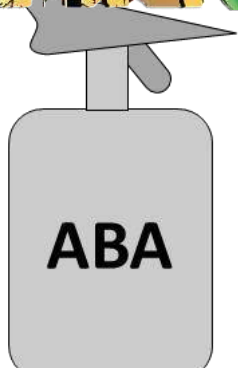
	Lactato de etilo	Hexanol	Decanoato de etilo	Octanoato de isoamilo	Succinato de etilo	Citronelol	Alcohol fenético	Ácido octanoico	Pentadecanoato de etilo
+UV-B									
+D/+ABA	10,0	60,0	363,6	32,1	40,5	13,0	1501	17,6	6,4
-D/+ABA	6,3	55,0	721,0	67,3	111,8	18,4	3045	41,1	34,1
+D/-ABA	26,7	94,5	337,4	29,7	54,2	15,2	1304	15,7	3,7
-D/-ABA	8,9	55,9	670,8	60,6	124,0	18,8	2766	23,2	15,4
-UV-B									
+D/+ABA	5,4	37,9	461,0	41,9	118,8	15,3	2725	17,2	10,4
-D/+ABA	8,1	51,5	643,8	58,0	94,7	21,1	3085	41,4	35,9
+D/-ABA	5,9	68,4	767,3	62,9	125,9	20,2	2615	22,2	14,3
-D/-ABA	13,0	72,5	749,9	37,3	86,6	19,6	2954	32,8	22,2

Conclusiones 3



UV-B

Conclusiones Generales



Conclusiones Generales

- UV-B irremplazable
- Aplicación tecnológica del ABA





¡Muchas gracias!

