



## PROBABILIDADES DE DAÑO POR VIENTO ZONDA EN LA FLORACIÓN DE FRUTALES, VID Y OLIVOS Mendoza, Argentina

PROBABILITY OF DAMAGE TO VINES, FRUIT AND  
OLIVE TREES BLOSSOM BY ZONDA WIND  
Mendoza, Argentina

Adriana Caretta  
Alejandro Ortega  
Alberto Ortíz Maldonado

**Originales**  
Recepción: 31/03/2004  
Aceptación: 15/08/2004

### RESUMEN

La agricultura de Mendoza está expuesta a daños producidos por viento Zonda, cuya frecuencia y magnitud no han sido suficientemente estudiadas. Por ello se ha procurado determinar las características de los vientos Zonda y la probabilidad de que sean afectados cultivos de vid, olivo y frutales. Se tuvieron en cuenta los Zondas registrados durante 44 años (1958-2002) por la estación agrometeorológica Chacras de Coria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo, en el período de floración de las principales variedades de los cultivos mencionados. El análisis se realizó cada diez días mediante los parámetros que se consignan a continuación:

- Salto térmico: diferencia entre las temperaturas máximas del día anterior y del día con Zonda, subdividido en las siguientes categorías: leve: 1 a 5 °C; fuerte: 6 a 10 °C; severo: mayor de 10 °C.
- Poder secante: evaporación del día del evento, subdividido en las siguientes categorías: pequeño: 1 a 6 mm/día; grande: 7 a 12mm/día; muy grande: superior a 12 mm/día.
- Duración del evento, subdividido en las siguientes categorías: corta: 1 a 8 hs; larga: 9 a 16 hs; muy larga: superior a 16 hs.

La interacción y combinación de estos parámetros en sus diversas magnitudes determina el efecto dañino del Zonda representado a través del Índice Climático de Peligrosidad (ICP) de los vientos, que demues-

### SUMMARY

The magnitude and frequency of the damages done by Zonda winds in Mendoza, are not fully measured. In this paper the characteristics of the Zonda winds are determined as well as the probability of the crops to be affected by them.

The Zondas registered in the agrometeorological station Chacras de Coria, during 44 years in the full bloom period, (August to November), were characterized by means of:

- Thermal jump: difference between maximum temperature the day before and the day of the Zonda, subdivided into: light: 1 a 5 °C; strong: 6 a 10 °C; severe: higher than de 10 °C.

- Drying power: evaporation the day of the Zonda: little: 1 to 6 mm/day; big 7 to 12mm/day; very big higher than 12 mm/day.

- Duration: short: 1 to 8 hours; long: 9 to 16 hours; very long: higher than 16 hours.

Dangerousness Climatic Index (DCI) of the winds shows that all the period has certain degree of risk.

- The 47 % of the Zondas registered in the mentioned period, corresponds to August and first week of September. The probabilities that a Zonda with severe thermal jump occurs are limited to August and first days of September.

tra que todo el período estudiado tiene algún grado de riesgo. Se concluye que:

- El 47 % del total de casos de viento Zonda corresponde a agosto y la primera semana de septiembre.
- Las probabilidades de ocurrencia de un salto térmico severo están circunscriptas a agosto y primeros días de septiembre.
- En todo el período existen probabilidades superiores al 2 % de que ocurra un Zonda con poder secante muy grande.
  - Eventos de muy larga duración tienen relativamente alta probabilidad de ocurrencia en agosto y primeros días de septiembre.

Se puede determinar la probabilidad de daño para un cultivo confrontado los valores del ICP con la fenodata de plena floración correspondiente, lo cual constituye una herramienta para la defensa pasiva.

Se suministran las fenodatas de las principales variedades de vid, olivo, duraznero y ciruelo, que son las especies cultivadas más importantes en el área de influencia de la estación agrometeorológica de Chacras de Coria.

- From August to November the probabilities that a Zonda with very big drying power occurs are higher than 2 %.
- Zondas with very long duration have relatively high probability to occur in august and first days of September.

It can be determined the probability of damage in a fruit tree matching the values of the DCI with the flowering date, getting this way a passive defense tool.

Full bloom date of the principal varieties of grapes, olive, peach and plum trees, which are the most important crops in the influence area of Chacras de Coria agrometeorological station, are given.

### Key words

Zonda wind • foehn • blossom • damage

### Palabras clave

viento Zonda • foehn • floración • daño

## INTRODUCCIÓN

El viento Zonda está constituido por masas de aire caliente y bajo contenido de humedad, provenientes de la cordillera de Los Andes. Los daños que provoca se deben a la sequedad atmosférica que genera, la brusca elevación de temperatura y los efectos destructivos de su fuerza. Estas características, unidas a la duración, que puede llegar a ser de 3 días (13), lo convierten en una temida adversidad meteorológica, agravada por la coincidencia de que las mayores frecuencias de ocurrencia de viento Zonda corresponden a los meses en que los frutales, la vid y los olivos florecen (agosto a noviembre), lo que disminuye sensiblemente la cantidad de flores fecundadas y provoca importantes daños en la producción (8). Esto se debe a que la floración está condicionada por la temperatura (3, 8) y la humedad; los bajos niveles de humedad relativa alcanzados pueden provocar la deshidratación del estigma transformando el pistilo en no receptivo al polen (4, 9). La germinación del polen presenta un máximo térmico de 25 °C. (7, 8), y temperaturas superiores a 30 °C dan lugar a crecimientos irregulares o rupturas del tubo polínico, desecación de estilos, acortamiento de períodos efectivos por degeneración prematura de óvulos (7, 8).

Los efectos del viento sobre el accionar de las abejas también afectan, finalmente, la producción. La mayoría de los frutales es de polinización entomófila por lo que se convierte en un elemento fundamental en la calidad y eficiencia en la producción de frutos. Las abejas y otros insectos polinizadores tienen actividad máxima

entre 15 y 16 °C y el vuelo se dificulta a más de 10 km/hr. Además, con vientos fuertes las abejas tienden a volar casi a ras del suelo lo que comprometería la visita a flores de árboles de cierta altura y también el posado sobre las flores (8, 15). Si estos efectos negativos se producen en el período de 2 a 6 días en que normalmente debe hacerse el transporte de polen, los daños por disminución de polinización son muy importantes.

También existen los efectos mecánicos del viento, como la agitación y ramaleo que producen laceraciones que pueden derivar en necrosis y caída de hojas, flores y frutos (7, 8).

Finalmente, cabe mencionar la *sequía atmosférica* generada por el viento a la que se ve sometida la planta. La menor humedad relativa de la atmósfera sumada a la alta temperatura reinante, aumenta la evapotranspiración del cultivo, y dicho incremento no puede ser satisfecho a tiempo por el sistema radicular (3, 8, 10). Si bien éste no es un efecto directo sobre las flores, el stress hídrico que sufre la planta afecta los procesos fisiológicos en general. (3)

De lo expuesto precedentemente surge la importancia de considerar el viento Zonda como adversidad meteorológica para la fruticultura, olivicultura y viticultura. Como ejemplo se puede citar, para las últimas cosechas, la reducción de producción en cultivares de olivo como Manzanilla y Arauco, en San Juan, en la campaña 2002/2003 (14); también la disminución de producción de aceite de oliva en dicha campaña fue muy significativa ya que de las 18 000 toneladas estimadas sólo se obtuvieron 13 500 toneladas debido a las pérdidas ocurridas en San Juan y Mendoza por heladas tardías y viento Zonda en la época de floración (5). En el cultivo de cerezos, en la temporada 2003, a una escasa floración debida a la falta de horas de frío se sumó la ocurrencia de viento Zonda en el período de floración que afectó la fecundación (11, 16).

## **Objetivos**

- Caracterizar los vientos Zonda en cuanto a su temperatura, humedad y duración.
- Determinar el riesgo de los cultivos de ser afectados por viento Zonda.
- Determinar la probabilidad de ocurrencia de viento Zonda en el período de floración de vid, olivo y de las principales especies frutales de Mendoza.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se llevó a cabo durante agosto, setiembre, octubre y noviembre, período correspondiente a la fase de floración de vid, olivo y de las principales especies frutales de Mendoza. A partir de los registros de la estación agrometeorológica Chacras de Coria, (lat. 32° 59' S; long. 68° 52' W; 921 msnm) (6,12), instalada en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo, se obtuvieron los siguientes datos para cada evento ocurrido en el período señalado durante 44 años (1958-2002):

- La temperatura máxima registrada el día con viento Zonda y la temperatura máxima del día anterior.
- La evaporación registrada en el Tanque Tipo "A" el día con viento Zonda.
- La duración del evento.
- La velocidad registrada a las 9:00, 15:00 y 21:00 hs del día del evento.

Los datos se ordenaron y agruparon por día y mes de ocurrencia de manera de caracterizar las once décadas (períodos de diez días a partir del 5 de agosto hasta el 25 de noviembre) a través de los parámetros que se describen a continuación:

**Salto térmico:** entendiéndose por tal a la diferencia entre la temperatura máxima del día anterior y la temperatura máxima del día con Zonda, expresada en grados centígrados. Este parámetro se subdividió en las siguientes tres categorías según su magnitud:

leve: 1 a 5 °C  
fuerte: 6 a 10 °C  
severo: mayor de 10 °C

**Poder secante de la atmósfera,** medido a través de la evaporación registrada el día del evento en el tanque tipo "A", expresada en mm/día. Este parámetro se subdividió en las siguientes tres categorías:

pequeño: 1 a 6 mm/día  
grande: 7 a 12mm/día  
muy grande: superior a 12 mm/día

Para la determinación de estas categorías se consideraron los valores históricos mensuales de evaporación de tanque para los meses estudiados, como base de comparación.

**Duración del evento,** expresado en horas. Este parámetro se subdividió en las siguientes tres categorías:

corta: 1 a 8 hs  
larga: 9 a 16 hs  
muy larga: superior a 16 hs

**Velocidad,** expresada como la mitad de la velocidad máxima registrada el día del evento y subdividida en intervalos de velocidad de:

0 a 10 km/h  
11 a 30 km/h  
superiores a 30 km/h

Para cada década se calculó la probabilidad, sobre 44 años, de ocurrencia de viento Zonda y la probabilidad de ocurrencia de cada categoría de los parámetros: salto térmico, poder secante, duración y velocidad.

Finalmente se determinó el Índice Climático de Peligrosidad (ICP) \* para cada período de diez días. Se ponderó la probabilidad de ocurrencia de cada categoría, de los parámetros indicados, por los coeficientes de 0.4 (categorías menores), 0.7 (categorías intermedias) y 1.0 (categorías mayores) considerando que el efecto perjudicial del viento guarda esa relación. La suma de las ponderaciones de cada período de diez días arroja el valor de ICP para esa década.

---

\* El ICP surgió de la metodología de análisis y es aporte original de los autores.

## **RESULTADOS**

En los 44 años analizados se registraron 152 casos de viento Zonda entre el 5 de agosto y el 25 de noviembre. Las probabilidades de ocurrencia del evento y de sus características, para cada una de las once décadas consideradas, se pueden observar en la tabla 1.

**Tabla 1.** Probabilidades de ocurrencia de viento Zonda, de salto térmico, de poder secante y de duración

Período	Frec. Abs.	Frec. relativa	Probabilidad sobre 44 años (%)								
			Salto térmico (°C)			Poder secante (mm/día)			Duración (horas)		
			1-5	6-10	>10	1-6	7-12	> 12	1-8	9-16	>16
06/08-15/08	23	52.3	31.8	15.9	4.6	38.6	9.1	4.6	40.3	7.3	4.7
16/08-25/08	24	54.6	45.5	9.1	0.0	36.4	18.2	0.0	42.1	7.6	4.9
26/08-05/09	24	54.6	40.9	9.1	4.6	40.9	13.7	0.0	40.7	9.4	4.5
06/09-15/09	9	20.5	13.6	4.5	2.3	6.8	11.4	2.3	13.3	6.1	1.0
16/09-25/09	11	25.0	13.6	11.4	0.0	11.4	11.4	2.2	16.3	7.5	1.2
26/09-05/10	12	27.3	20.5	6.8	0.0	4.3	20.5	2.2	19.3	5.8	2.2
06/10-15/10	17	38.6	25.0	13.6	0.0	0.0	29.5	2.3	29.0	5.8	3.8
16/10-25/10	7	15.9	9.1	6.8	0.0	0.0	11.4	0.0	11.9	2.4	1.6
26/10-05/11	7	15.9	15.9	0.0	0.0	0.0	11.4	2.3	13.7	1.6	0.6
06/11-15/11	8	18.2	13.6	4.5	0.0	0.0	13.6	2.3	17.1	1.1	0.0
16/11-25/11	10	22.7	15.9	6.8	0.0	0.0	15.9	4.5	21.4	1.3	0.0
<b>Tot. de casos</b>	<b>152</b>										

Del análisis de la tabla 1 surge que las mayores frecuencias de ocurrencia de viento Zonda corresponden a agosto y primera semana de septiembre, con el 47 % del total de los 152 casos registrados. El 53 % se distribuye en partes prácticamente iguales en el resto del mes de septiembre, octubre y noviembre.

Con respecto al salto térmico, se puede observar que las probabilidades de que ocurra un Zonda *severo* que provoque un salto térmico superior a 10 °C están circunscriptas a agosto y primeros días de septiembre. Las probabilidades de que el salto térmico sea *moderado*, entre 6 y 10 °C, tienen una distribución relativamente uniforme a través de los cuatro meses estudiados en torno al 8 % con las mayores probabilidades en agosto, setiembre y la primera década de octubre. Los Zondas que provocan saltos térmicos *leves* con valores inferiores a 5 °C son los que ocurren más frecuentemente. El máximo histórico registrado fue de 14 °C (agosto 1960).

El daño de un Zonda en la floración de los frutales no lo determina solamente el salto térmico sino la interacción de esta característica con el poder secante de la atmósfera y la duración del evento.

Respecto del poder secante de la atmósfera se advierte que en cualquiera de los meses estudiados existen probabilidades superiores al 2 % de que ocurra un Zonda con poder secante *muy grande* que provoque evaporaciones superiores a 12 mm/día, con su consecuente efecto letal en las flores. Los Zondas con poder secante *grande* que determinan evaporaciones entre 7 y 12 mm/día y producen

daños de magnitud variable en los frutales en floración, tienen probabilidades de ocurrencia uniformemente distribuidas a lo largo de los períodos estudiados, con dos picos notables entre el 16 y 25 de agosto y entre el 26 de setiembre y 15 de octubre. Octubre tiene los valores más desfavorables de este índice. Los Zondas con poder secante *pequeño*, con valores inferiores a 7 mm/día, no tienen incidencia en octubre y noviembre porque el promedio histórico mensual de evaporación está muy próximo al límite de la categoría. No ocurre lo mismo en agosto y septiembre puesto que las probabilidades de ocurrencia son muy elevadas en agosto y algo menores en septiembre. El máximo histórico registrado fue de 18.6 mm/día (agosto 1958).

Respecto de la duración se observa que la ocurrencia de Zondas de *muy larga* duración, superior a 16 horas, tienen relativamente alta probabilidad de ocurrir en agosto y primeros días de septiembre, mientras que en el resto de septiembre y octubre la probabilidad es sensiblemente menor y casi nula en noviembre. Las probabilidades de Zondas de *larga* duración, entre 9 y 16 horas, tienen sus máximas probabilidades de ocurrencia en agosto, septiembre y mediados de octubre descendiendo hacia fines de octubre y más aún en noviembre. Los Zondas de *corta* duración, inferiores a 9 horas, tienen sus máximas probabilidades en agosto, y no existen prácticamente diferencias entre los meses restantes. El máximo histórico registrado fue de 24 horas (octubre 1987).

En cuanto a la velocidad del viento Zonda, se la consigna en la tabla 2; su incidencia, en la fecundación de las flores, está considerada en forma indirecta en los índices anteriormente descriptos.

**Tabla 2.** Probabilidad de velocidades de viento Zonda (% de 44 años)

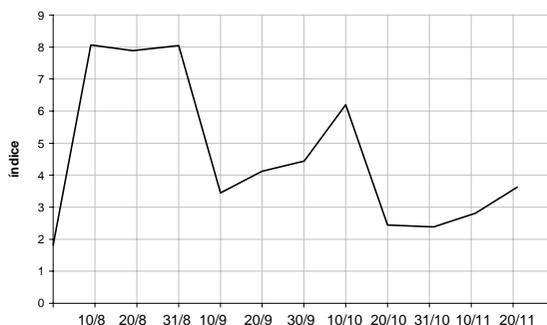
Período	0-10 km/h (%)	11-30 km/h (%)	>30 km/h (%)
06/08-15/08	31.8	18.2	2.3
16/08-25/08	34.1	15.9	4.6
26/08-05/09	34.1	20.5	0.0
06/09-15/09	4.6	11.4	4.5
16/09-25/09	11.4	13.6	0.0
26/09-05/10	11.4	13.6	2.3
06/10-15/10	25.0	13.6	0.0
16/10-25/10	13.6	2.3	0.0
26/10-05/11	13.6	2.3	0.0
06/11-15/11	2.3	13.6	2.3
16/11-25/11	15.9	6.8	0.0

### Variabilidad meteorológica

Desde un enfoque agrometeorológico se considera que el efecto dañino de un Zonda está determinado por la interacción de los parámetros estudiados (salto térmico, poder secante y duración). Las 27 posibles combinaciones de las tres magnitudes de cada parámetro (tabla 1, pág. 53), para cada período de diez días indican las vastas posibilidades de variación de características y, por lo tanto, de efecto dañino que tiene este viento, y la baja probabilidad, menor del 7 %, de que ocurran dos Zondas de iguales características.

### Índice Climático de Peligrosidad (ICP)

La siguiente figura muestra el Índice Climático de Peligrosidad de los vientos Zonda, con valores de 0 a 9 en una escala arbitraria. Se puede observar que todo el período estudiado tiene algún grado de peligrosidad, correspondiendo la máxima al lapso 6 de agosto - 5 de septiembre, existiendo un pico secundario en torno al 10 de octubre.



### Probabilidad de daño en frutales, vid y olivos florecidos

La probabilidad de ser dañados por un Zonda que tienen estos cultivos en floración se puede obtener confrontando la tabla 1 (pág. 53) y la figura con las tablas 3, 4, 5, y 6, que muestran la fecha media de plena floración y sus desvíos, para las principales variedades cultivadas en el área de representatividad de la estación agrometeorológica Chacras de Coria.

**Tabla 3.** Fenodatas medias de plena floración de vid

Variedad	VID			
	Plena floración		Plena floración	
	desvíos	desvíos	desvíos	desvíos
Chardonnay	2-Nov	+5 -5	Criolla grande	12-Nov +5 -5
Nebbiolo	9-Nov	+3 -3	Malbec	12-Nov +3 -3
Pinot Negro	9-Nov	+4 -4	Petit Verdot	12-Nov +4 -4
Riesling	9-Nov	+4 -4	Bonarda	13-Nov +4 -4
Torrontés Sanjuanino	9-Nov	+2 -2	Cabernet Franc	13-Nov +6 -6
Viognier	9-Nov	+5 -5	Gibi	13-Nov +5 -5
Chenin	10-Nov	+2 -2	Torrontés Riojano	13-Nov +3 -3
Merlot	10-Nov	+4 -4	Moscatel Rosado	14-Nov +4 -4
Sangiovesse	10-Nov	+4 -4	Sauvignon Blanc	14-Nov +4 -4
Semillón	10-Nov	+2 -2	Tocai Friulano	14-Nov +5 -5
Traminer	10-Nov	+4 -4	Cabernet Sauvignon	15-Nov +5 -5
Barbera	11-Nov	+4 -4	Pedro Gimenez	15-Nov +4 -4
Criolla chica	11-Nov	+4 -4	Syrah	15-Nov +4 -4
Pinot Blanco	11-Nov	+3 -3	Cereza	17-Nov +4 -4
Tempranilla	11-Nov	+7 -7	Ugni Blanc	23-Nov +2 -2
Bequignol	12-Nov	+3 -3		

Colección INTA EEA Luján (1)

**Tabla 4.** Fenodatas medias de plena floración de ciruelo

Cultivares Europeos	CIRUELO				Cultivares Japoneses	Plena floración	
	Plena floración	desvíos		Plena floración		desvíos	
Joris Plumb	16-Sep	+10	-10	Cristal	29-Ago	+19	-19
President	18-Sep	+ 9	-12	Wickson	29-Ago	+12	-18
d'Agen	19-Sep	+ 8	- 8	Santa Rosa	30-Ago	+11	-19
Anita	19-Sep	+ 9	-10	Kelsey	01-Sep	+11	-17
Coe's Golden Drop	24-Sep	+ 8	-12	Beauty	05-Sep	+10	-22
Pond's Seedling	24-Sep	+11	-15	Climax	08-Sep	+ 8	-16
Reina Claudia Verde	25-Sep	+10	-16				
Anna Spath	28-Sep	+ 9	-24				
Reina Claudia Violeta	11-Oct	+20	-22				

Colección Cátedra de Fruticultura, FCA, UNCuyo, Mendoza, Argentina (2)

**Tabla 5.** Fenodatas medias de plena floración de duraznero

Variedad	DURAZNERO				Variedad	Plena floración			
	Plena floración	desvíos		Plena floración		desvíos			
Aniversario INTA	**	31-Ago	+ 8	- 5	Carson	**	8-Sep	+ 5	- 4
Starn	**	31-Ago	+ 3	- 2	María Blanca	**	8-Sep	+ 6	- 5
Fortuna	**	1-Sep	+ 4	- 3	Red Top	**	8-Sep	+ 5	- 8
Ross	**	1-Sep	+ 3	- 3	Chato	*	9-Sep	+ 6	-14
Pavía Catherina	**	2-Sep	+ 3	- 3	Fantasia	**	9-Sep	+ 5	- 6
Loadel	**	2-Sep	+ 4	- 3	J.H. Hale	*	9-Sep	+ 8	-10
Red Diamond	**	2-Sep	+ 5	- 6	Pelón Gigante Teragno	*	9-Sep	+ 8	-12
Sim's Cling	*	2-Sep	+ 9	-17	May Flower	*	10-Sep	+ 9	-16
Andross	**	3-Sep	+ 3	- 3	Pavía Amarillo Marzo	*	10-Sep	+10	-14
Dr. Davis	**	4-Sep	+ 3	- 3	Dixie Red	*	11-Sep	+10	-12
Sullivan Cling	*	4-Sep	+ 9	-15	Fairtime	**	11-Sep	+ 4	- 8
Flavorcrest	**	5-Sep	+ 6	- 5	Late Legrand	**	11-Sep	+ 6	- 6
María Serena	**	6-Sep	+ 4	- 3	Real Jorge	*	11-Sep	+ 9	-17
Merrill Elegant Lady	**	6-Sep	+ 5	- 6	Triumph	**	11-Sep	+ 9	-15
Peack's Cling	*	6-Sep	+ 9	-15	O'Henry	**	14-Sep	+ 4	- 6
Elberta	*	7-Sep	+ 8	-13	Pelón Amarillo Padua	*	14-Sep	+ 6	-12
Gran Monarca	*	7-Sep	+14	-10	Canada	*	15-Sep	+ 8	-14
Palora Cling	*	7-Sep	+ 8	-17	Libee Cling	*	15-Sep	+10	-13
Phillips Cling	*	7-Sep	+10	-14	Alexander	*	16-Sep	+ 7	-12
Red Haven	*	7-Sep	+ 6	-16	Amsden	*	17-Sep	+ 9	-13
Bowen	**	8-Sep	+ 5	- 5	Cristalino	**	19-Sep	+ 3	- 6

\* Colecc. Cát. de Fruticultura FCA, UNCuyo (2)

\*\* Colecc. INTA EEA Junín (17)

**Tabla 6.** Fenodatas medias de plena floración de olivo

Variedad	OLIVO				Variedad	Plena floración	
	Plena floración	desvíos		Plena floración		desvíos	
Manzanilla	31-Oct	+10	-16	Farga	5-Nov	+ 6	-12
Manzanilla Española	31-Oct	+14	-31	Gordal Sevillana	5-Nov	+13	- 9
Arauco	3-Nov	+10	-11	Manzanilla Imperial	6-Nov	+ 8	-13
Aloreña	4-Nov	+17	-20	Nevadillo Negro	7-Nov	+10	- 7
Empeltre	4-Nov	+ 8	-12	Ascolano	8-Nov	+ 9	-10
Frantoio	4-Nov	+10	- 8	Nevadillo Blanca	9-Nov	+ 5	-16
Criolla San Martín	5-Nov	+10	- 8	Arbequina Catalana	10-Nov	+11	-26

Colecc. INTA EEA Junín (17)

## **CONCLUSIONES**

- ❖ Se ha caracterizado el viento Zonda con valor climático, dado que el análisis comprendió un período de 44 años, superando ampliamente el tiempo requerido para obtener un valor medio normal.
- ❖ El estudio y análisis del viento Zonda es una nueva herramienta de evaluación del fenómeno, a través del Índice Climático de Peligrosidad (ICP) que posibilitará, en el momento de toma de decisiones en los emprendimientos productivos, valorar rápida y sencillamente la incidencia de dicho viento. Esto se logrará mediante la elección de especies y variedades sometidas al menor riesgo, elección factible a través de la confrontación de las probabilidades de ocurrencia de viento, el ICP y las fenodatas medias de plena floración.
- ❖ Es importante desarrollar estrategias y prácticas de defensa pasiva que reduzcan la afectación de los cultivos ya que el viento Zonda es una adversidad de la cual es prácticamente imposible defenderse en forma activa, pues no se puede modificar la cantidad de eventos, su época de ocurrencia, área de influencia, temperatura del aire, grado de humedad atmosférica o velocidad.
- ❖ Debido a la variabilidad meteorológica de este viento, siempre es posible la ocurrencia de daño ya que aun desechando las combinaciones de las categorías de menor magnitud, existen 18 alternativas posibles de viento con 1 ó 2 de sus parámetros en valores medios o altos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Alcalde, A. 1983 Fechas de ocurrencia de algunas fases del ciclo vegetativo de cultivares de vid establecidos en la colección ampelográfica de EEA, Mendoza.
2. Arjona, C. 2002 Observaciones fenológicas de ciruelo y duraznero. Cátedra de Fruticultura. Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo, Mendoza. Comunicación personal.
3. Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Ediciones Mundi-Pensa. Madrid. 379 pp.
4. Cobianchi, D.; Bergamini, A. y Cortesi, A. 1989. El ciruelo. 2<sup>da</sup> ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 281 pp.
5. Dirección Nacional de Alimentación - Dirección de Industria Alimentaria. Marginet Campo, J. L. 2003. Aceite de oliva. Análisis de Cadena Alimentaria.  
[http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/olivo/cadena/Ac\\_oliva/aceite\\_oliva\\_04/Aceite\\_oliva.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/olivo/cadena/Ac_oliva/aceite_oliva_04/Aceite_oliva.htm)
6. Estación Agrometeorológica de Chacras de Coria. 1962-2002. Libretas de observaciones y fajas de registro. Mendoza.
7. Gil-Albert Velarde, F. 1980. Tratado de arboricultura frutal. Vol. I. Aspectos de la morfología y fisiología del árbol frutal. Ediciones Mundi Prensa S.A. Madrid. 102 pp.
8. \_\_\_\_\_. 1986. Tratado de arboricultura frutal. Vol. II. La ecología del árbol frutal. Ediciones Mundi Prensa S. A. Madrid. 236 pp.
9. Guerrero, A. 1994. Nueva Olivicultura. 3<sup>ra</sup> ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 273 pp.

10. Hidalgo, L. 1993. Tratado de Viticultura General. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 983 pp.
11. Instituto de Desarrollo Rural. Cereza para consumo en fresco en Mendoza - Campaña 2003/2004. [http://www.idr.org.ar/pdf\\_public/resumen\\_ppp\\_cereza\\_04.pdf](http://www.idr.org.ar/pdf_public/resumen_ppp_cereza_04.pdf)
12. Ortega, A. M. Estadística meteorológica de Chacras de Coria 1959-1973; 1977-1988; 1989-1999; 2000 a la fecha. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Mendoza.
13. Ortiz Maldonado, A. 1991. Adversidades agrometeorológicas de Mendoza. Centro de Bodegueros de Mendoza. 235 pp.
14. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Dirección de Industria Alimentaria. 2003. Hojas de Olivo N° 2. [www.alimentosargentinos.gov.ar/olivos](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/olivos)
15. Subsecretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Ganadería. 2000 Notiabeja enero-febrero Vol 7.6. [www.sagarpa.gob.mx/Dgg/FTP/noti00ef.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/FTP/noti00ef.pdf)
16. Tersoglio, E. 2003. Cerezas, temporada 2003. [www.losandes.com.ar/2003/1119/suplementos/campo](http://www.losandes.com.ar/2003/1119/suplementos/campo)
17. Weibel, A. 2003. Observaciones fenológicas de ciruelo, duraznero y olivo. EEA, Junín, Mendoza. Comunicación personal.