

Índices bioclimáticos para la vid en Clmte. Guerrico, Río Negro

Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle

Ing. Agr. Mario Gallina

Ing. Agr. Andrea Rodríguez

Téc. Ángel Muñoz

Boletín de Divulgación Técnica N° 51°

Índices bioclimáticos para la vid en Contralmirante Guerrico, provincia de Río Negro, República Argentina.

Ing. Agr. Mario Gallina – gallina.mario@inta.gob.ar

Ing. Agr. Andrea Rodríguez – rodriguez.andrea@inta.gob.ar

Ayudante Técnico Ángel Muñoz – munoz.angel@inta.gob.ar

Publicación de:



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Centro Regional Patagonia Norte

Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle

Ruta Nacional 22 – Km 1.190

Clmte. Martín Guerrico – Pcia. de Río Negro – República Argentina

Tel: 54-0298-4439000

E-mail: eeaaltovalle@inta.gob.ar

www.inta.gob.ar/altovalle

Reservados todos los derechos de la presente edición para todos los países. Esta publicación no podrá reproducirse total o parcialmente en ninguna de sus formas sin el consentimiento por escrito del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Edición y diseño: Área Comunicaciones – EEA Alto Valle

Edición: Mayo, 2016

(Primera edición: Febrero, 2005)

**Agradecemos por los aportes realizados en este trabajo, al Dr. Jorge Tonietto,
EMBRAPA – CNPUV, Bento Gonçalves - Brasil.**

Índice

Introducción	4
Características climáticas del Alto Valle	4
Indices bioclimáticos para la vid	6
1- Duración del período activo	6
2- Grados – días de Winkler	6
3- Producto heliotérmico de Branas	8
4- Índice heliotérmico de Huglin	9
5- Índice de frescura de las noches	11
Discusión	12
Bibliografía	13

Índices bioclimáticos para la vid en Contralmirante Guerrico, provincia de Río Negro, República Argentina.

Mario Gallina; Andrea Rodríguez; Ángel Muñoz

Introducción

La región de los valles irrigados de la Norpatagonia es conocida como una de las regiones vitivinícolas más australes del mundo. La calidad de los vinos tintos y blancos producidos, nos permite acceder a los mercados internacionales más exigentes.

El objeto de este trabajo es caracterizar climáticamente un sitio en particular, dentro de nuestra zona de producción, mediante ciertos índices que contemplan básicamente la temperatura y el fotoperíodo.

De esta forma se presentan bases para poder compararla con otras regiones vitícolas del mundo; para que sirva de base en posteriores estudios climático - productivos y su vinculación con la calidad de la producción vitivinícola de la zona.

Características climáticas del Alto Valle.

La estación experimental del INTA Alto Valle se encuentra ubicada a 39°01' de Latitud Sur y a 67°40' de Longitud Oeste, a 242 metros snm. en la localidad de Contralmirante Guerrico.

Según Thornthwaite, la región del Alto Valle se caracteriza por tener un clima de árido a semiárido, mesotermal y con lluvias insuficientes durante todo el año.

Los veranos son calurosos durante el día y de noches frescas, en tanto que los inviernos son fríos.

De acuerdo a las estadísticas del período 1923-1980, el valor de temperaturas máxima media es de 22.2°C, el de mínima media 6°C y el valor medio anual de 15°C. La temperatura media del mes más cálido (enero) es de 23.6°C y la del mes más frío (julio) 6.6°C. Los valores extremos de temperatura máxima y mínima registrados en este período fueron de 42°C en el mes de enero y de -13,2°C en julio. La amplitud térmica anual es de 16,3°C, este valor es alto con respecto a latitudes menores de nuestro país y caracteriza a la región como de clima continental.

Dentro de los factores adversos, se encuentran las heladas primaverales y otoñales. El período medio libre de heladas para la zona es de 174 días, la fecha media de la primera helada es el 5 de abril y el 12 de octubre para la última. Las precipitaciones pluviales son escasas, con un promedio anual de 197.7 mm. La evaporación media es de 7.1 mm/día para enero y de 1.2 mm/día para julio. Al año se alcanza un valor medio de 1.400 mm.

Los valores de heliofanía efectiva (horas de sol recibidas bajo condiciones normales) van de 6.9 horas en septiembre a 10.9 horas en enero (considerando sólo el período activo para la vid). El valor anual medio de radiación global es de 391.4 Langley. El fotoperíodo tiene su valor máximo de 15.9 horas en diciembre y disminuye paulatinamente hasta junio, acusando un valor de 10.4 horas.

El viento es un factor climático de importancia en la zona; los valores más altos de velocidad media se dan en los meses de octubre a diciembre. De acuerdo a la escala de Beaufort, van de suaves a fuertes (velocidad máxima media 11.8 km/h). La dirección predominante es del oeste y suroeste, caracterizándose como fríos y secos.

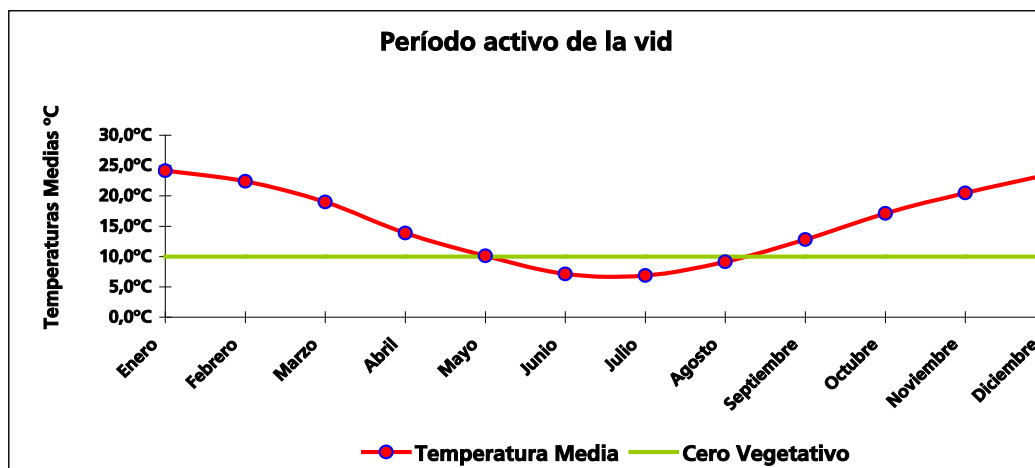
El cálculo de los índices se realizó con los valores medios de temperaturas correspondientes a las diez últimas temporadas, década 1994-2004.

La medición de los datos climáticos se realiza por medio del sistema tradicional, de acuerdo a las normas del Servicio Meteorológico Nacional. Para el cálculo de los valores medios de este último período, se utilizaron los tres registros diarios correspondientes a las lecturas de la hora 9:00, 15:00 y 21:00.

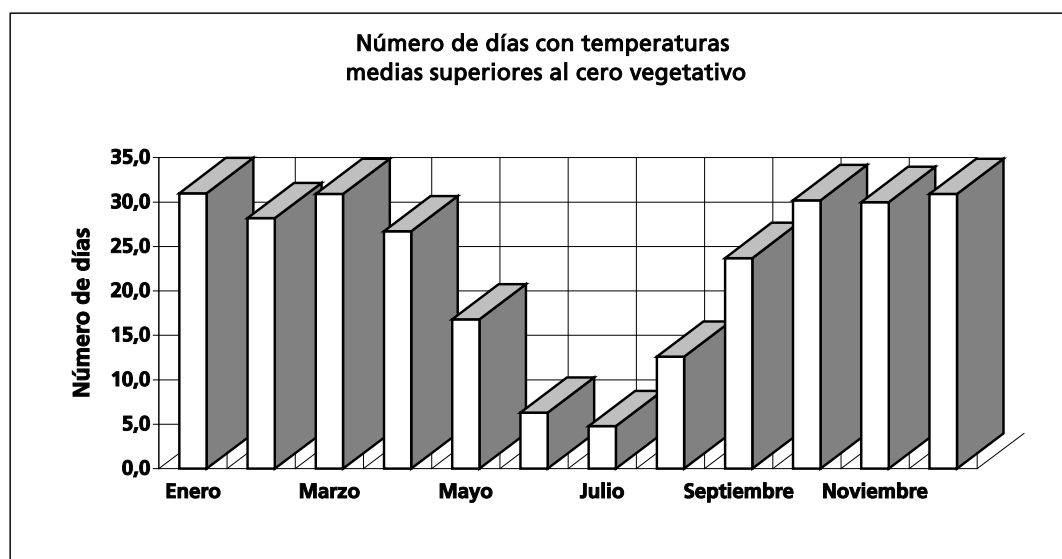
Índices bioclimáticos para la vid

1- Duración del período activo

Es el número de días en el año en que la temperatura media supera los 10°C (debido a que esta temperatura representa el inicio de la actividad vegetativa de la vid)



El período activo de vegetación comprende desde septiembre a mayo (temperatura media diaria superior a 10°C), con un total de 248,4 días.



2- Grados – días de Winkler (Integral térmica efectiva de Winkler)

$$IW = \sum_{1^{\circ} \text{ de octubre}}^{30 \text{ de abril}} (T_{md} - 10)$$

Es la sumatoria de las temperaturas medias diarias (T_{md}) que superen los 10°C (cero fisiológico o temperaturas efectivas para el desarrollo de la planta) entre el 1 de octubre y el 30 de abril, para el Hemisferio Sur.

Fue creado por M.A Amerine y A.J Winkler en la Universidad de Davis (California, Estados Unidos), para la zonificación de la región de California.

ZONA	IW en °C	EJEMPLOS
I	< 1.371	Geisenheim, Alemania (976°C); Ginebra, Suiza (1.237°C); Dijon, Francia; Viena, Austria; Coonawara, Australia; Bordeaux, Francia (1.310°C); Reims, Francia (993°C); Beaune, Francia (1.260°C); Limoux, Francia (1.345°C)
II	1.371 a 1.649	Auckland, Nueva Zelanda (1.393°C); Odessa, Ucrania; Napa, USA (1.582°C); Budapest, Hungría (1.407°C); Bucarest, Rumania (1.627°C); Santiago, Chile (1.488°C); Asti, Italia (1.610°C); Carcassonne, Francia (1.558°C)
III	1.650 a 1.926	Montpellier, Francia; Milán, Italia (1.821°C); Oakville, USA (1.704°C); Astrakhan (1.738°C); Queretaro, México (1.871°C); Fitou, Francia (1.861°C)
IV	1.927 a 2.205	Venecia y Florencia, Italia (1.946°C); Mendoza, Argentina (2.004°C); Lodi, USA (2.042°C); Ciudad del Cabo, Sudáfrica (2.049°C); Sydney, Australia (2.082°C); Aguascalientes, México (2.149°C); Rivesaltes, Francia (1.969°C); Bandol, Francia (2.204°C)
V	> 2.205	Split, Croacia (2.254°C); Palermo, Italia (2.260°C); Pekín, China (2.365°C); Shiraz, Irán (2.421°C); Fresno, USA (2.582°C); Alger, Argelia (2.871°C); Torreón, México (3.260°C); Hunter (Australia)

Como ventaja podemos decir que es un índice muy simple, ya que toma solamente el factor térmico, pero no tiene en cuenta el fotoperíodo porque en la región californiana no es un factor discriminante (se encuentra entre los 33° y 39° de Latitud Norte).

Esto se manifiesta en el hecho de tener en el mismo grupo a regiones tan dispares como Geisenheim y Bordeaux o Beaune. Según Galet, la zona I debería estar subdividida en dos: menos de 1.094°C y de 1.095 a 1.372°C.

De acuerdo al resultado obtenido, con una integral térmica de 2.145,7°C, la localidad de Contralmirante Guerrico queda clasificada como zona IV.

Integral térmica para la localidad de Contralmirante M. Guerrico.

Mes	Temperaturas Medias	Días	IW
Octubre	17,1	31	220,6
Noviembre	20,5	30	314,9
Diciembre	23,4	31	416,5
Enero	24,4	31	444,9
Febrero	22,4	28	348,0
Marzo	19,1	31	281,4
Abril	14,0	30	119,5
Total			2.145.7

$$IW = 2.145,7 \text{ °C/día}$$

3- Producto heliotérmico de Branas ($XH \cdot 10^{-6}$)

Este índice difiere del Índice de Winkler por considerar las temperaturas por encima de 10°C *en todo el año* y además agrega la longitud del día. En latitudes elevadas, este último factor puede compensar parcialmente la sumatoria térmica.

$$XH \cdot 10^{-6} = \left(\sum T_{md} - 10 \right) \times \left(\sum h \right) \times 10^{-6}$$

Fue creado en 1946 por J. Branas, G. Bernon y L. Levadoux, donde:

T_{md} : temperatura media diaria

h : longitud del día en horas

Algunos ejemplos de zonas y sus índices:

PAÍS	ZONA	VALOR DEL ÍNDICE
Francia	Angers	2,95
	Colmar	3,44
	Bordeaux	4
	Montpellier	5,24
	Perpignan	6,78
España	La Rioja	4,4
	Andalucía	10,2
	Baleares	11,5

Según J. Branas, el límite para la viticultura en el Hemisferio Norte se establece en un valor de índice de 2,6.

Datos para el cálculo:

Meses	Duración del día (hs)	Crepúsculo civil *	Fotoperíodo**	Horas de fotoperíodo acumuladas	$\sum T_{md} - 10$
Septiembre	11,48	55' 12"	12,43	372,90	83.77
Octubre	13,06	55' 36"	14,02	434,62	220.58
Noviembre	14,15	60' 48"	15,16	454,80	314.88
Diciembre	14,54	62' 48"	15,57	482,67	416.52
Enero	14,36	60' 48"	15,37	476,47	439.32
Febrero	13,33	55' 12"	14,28	399,84	347.52
Marzo	12,24	51' 36"	13,16	407,96	278.56
Abril	11,06	51' 36"	11,58	347,40	115.74
Mayo	10,00	54' 48"	10,55	327,05	3.35
Totales				3.703,71	2.220,24

* Crepúsculo matutino más vespertino.

** El valor de fotoperíodo es el correspondiente al día 15 de cada mes, expresado en horas y minutos.

$$XH \cdot 10^{-6} = (2.220,24) \times (3.703,71) \times 10^{-6}$$

$$XH = 8,22$$

Resulta un valor relativamente alto, cercano a los correspondientes a la zona sur de España.

4- Índice heliotérmico de Huglin (IH)

$$IH = \sum_{1^{\circ} \text{ de octubre}}^{31 \text{ de marzo}} \left[\frac{(T_{md} - 10) + (T_{xd} - 10)}{2} \right] \times l$$

Este índice toma de referencia:

T_{md} : temperatura media diaria

T_{xd} : temperatura máxima diaria

l : coeficiente de longitud del día, que varía de acuerdo a la latitud (ver tabla).

Las temperaturas son tomadas en °C, en el período del 1 de octubre al 31 de marzo.

Valor del coeficiente (l)	Latitud en grados (Hemisferio Norte o Sur)
1,02	40° 1' a 42° 0'
1,03	42° 1' a 44° 0'
1,04	44° 1' a 46° 0'
1,05	46° 1' a 48° 0'
1,06	48° 1' a 50° 0'

P. Huglin ha desarrollado este índice en 1978, después de haber testado los índices de Winkler y Branas sobre una colección ampelográfica del INRA en Colmar, permitiendo ahora relacionar los valores del índice IH con la madurez (tenor azucarino) de variedades definidas.

Al considerar la integral térmica y el fotoperíodo, ambos influenciados por un factor de latitud, da una idea del potencial heliotérmico calculado sobre un período vegetativo promedio aceptable.

El hecho de que este índice tenga en cuenta las temperaturas máximas diarias permite diferenciar zonas que posean similares temperaturas medias, pero diferentes aptitudes vitícolas debido a las desiguales amplitudes térmicas diarias.

Amplitud térmica media mensual (°C) 1994-2003, para Contralmirante M. Guerrico.

Enero	17,3
Febrero	17,8
Marzo	16,6
Abril	16

P. Huglin define como al valor $IH = 1.400$ como el límite inferior para el cultivo de la vid.

J. Tonietto propone la siguiente clasificación para describir las diferentes regiones vitícolas del mundo:

	Valor	Descripción del clima	Ejemplos
IH1	< 1.500	muy frío	Quebec, Vancouver, Londres
IH2	> 1.500 ≤ 1.800	frío	Fraiburgo, Colmar, Reims, Angers
IH3	> 1.800 ≤ 2.100	templado	Pau, Vinhos Verdes, Bordeaux, Toulouse, Carcassonne.
IH4	> 2.100 ≤ 2.400	templado cálido	Bento Gonçalves, Santiago de Chile, Nuriotpa, Napa, Madrid, Evora, Montpellier, Bastia
IH5	> 2.400 ≤ 3.000	cálido	Jerez, Madeira, Málaga, Marsala, Haifa, Nabeul
IH6	> 3.000	muy cálido	Valle de San Francisco, en Brasil

De acuerdo a la clasificación y a los resultados obtenidos, nuestra zona se encuentra dentro de **IH5**, clima cálido.

La clase de clima vitícola caluroso, se caracteriza por un potencial que excede las necesidades heliotérmicas para la maduración de los cepajes (Tonietto, J 2003).

Meses	Tmd	Txd	ΣTmd-10	ΣTxd-10	IH
Octubre	17,1	23,4	220,6	414,1	317.3
Noviembre	20,5	26,5	314,9	494,6	404.76
Diciembre	23,4	29,4	416,5	600,8	508.64
Enero	24,4	30,4	444,9	632,8	538.85
Febrero	22,4	29,0	348,0	532,8	440.41
Marzo	19,1	26,0	281,4	496,0	388.71
Total					2.598,72

Se utilizó el valor de *I* de 1,00 (Tonietto, comunicación personal).

$$\mathbf{IH = 2598.72}$$

5- Índice de frescura de las noches

Este índice calcula la media de las temperaturas mínimas diarias durante los treinta días anteriores a la realización de la cosecha, en °C.

El fundamento está dado por la estrecha relación entre temperaturas nocturnas bajas y la biosíntesis de compuestos químicos en las bayas durante el período final de la maduración, que transmitirán características favorables a los vinos que éstas originen.

J. Tonietto a definido esta clasificación:

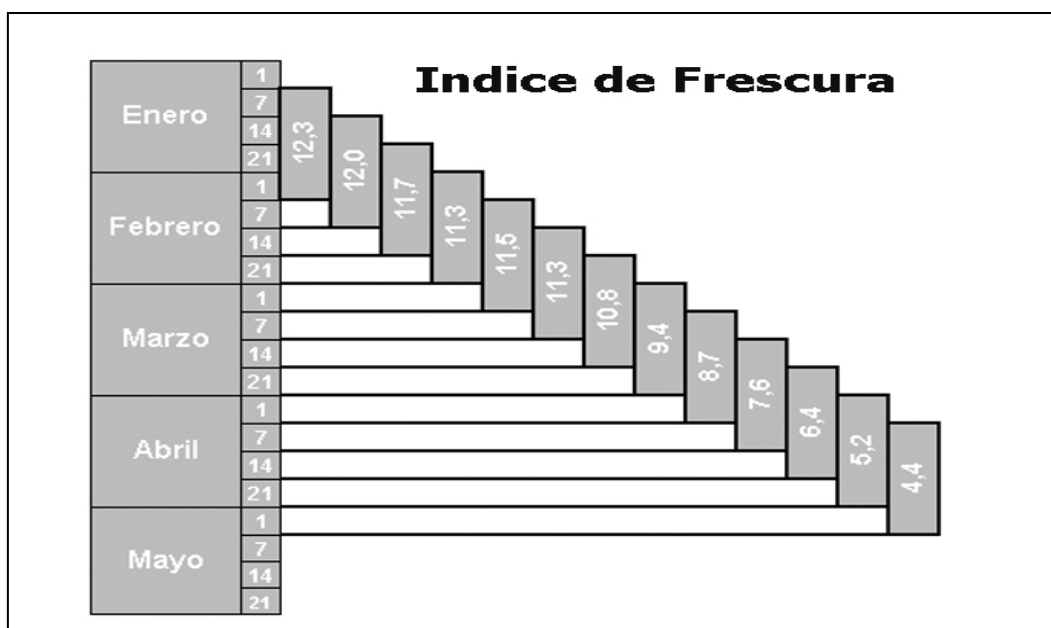
	Valor (°C)	Descripción del clima	Ejemplos
IF1	>18	noches cálidas	Valle de San Francisco (Brasil), Málaga, Marsala, Haifa, Nabeul
IF2	>14 ≤18	noches templadas	Jerez, Ica, Madrid, Montpellier, Bastia
IF3	>12 ≤14	noches frías	Pau, Vinhos Verdes, Porto, Bordeaux, Toulouse, Carcassonne
IF4	≤12	noches muy frías	Quebec, Vancouver, Fraiburgo, Colmar, Santiago, Reims, Angers, Nuriootpa, Napa

El índice de frescura de noche ha sido calculado en distintas fechas, con una semana de diferencia entre ellas.

Excepto para los treinta días anteriores a la segunda semana de febrero, el valor del índice es igual o inferior a 12°C. De acuerdo a la clasificación de Tonietto, nuestra zona pertenece a **IF4**: noches muy frías.

En el cuadro siguiente puede obtenerse el valor del índice para la fecha de cosecha que se requiera. El índice está expresado en grados centígrados y los valores se encuentran dentro de las barras. La columna del eje vertical muestra el primer día de cada semana 1, 7, 14 y 21.

En el caso de la variedad Malbec, cuya fecha aproximada de cosecha es la tercera semana de marzo, el valor del índice de frescura es de 11,3°C. Para variedades como Pinot noir y Chardonnay, cuya fecha aproximada de cosecha es la cuarta semana de febrero, el valor del índice es de 11,7°C.



Discusión

Como se comentó anteriormente, la región se caracteriza por tener una estación estival cálida y seca. Es importante resaltar también que el mes de marzo presenta temperaturas máximas medias de 26°C (valor cercano a la del mes de febrero). La zona del Alto Valle de Río Negro se caracteriza por tener alta radiación solar durante el día, que permite el ascenso térmico de la masa de aire. La baja humedad relativa, un bajo número de días con cielo cubierto y baja nubosidad durante el período de actividad vegetativa de la vid, son las condiciones meteorológicas necesarias para provocar una pérdida de calor importante durante la noche. Este comportamiento se observa claramente en los valores de amplitud térmica, cuyo valor medio anual es de 16,3°C.

Es curioso que, mientras el índice heliotérmico de Huglin caracteriza a la zona como de clima cálido y el índice de Branas también da un valor elevado comparable a otras zonas cálidas, el índice de frescura de noches caracteriza a la zona como de noches frías y muy frías.

Se observa aquí el carácter continental de nuestro clima anteriormente descrito.

Bibliografía consultada

- ASSELIN, C.; BARBEAU, G.; MORLAT, R. 2001. Approche de la composante climatique à diverses échelles dans le zonage viticole. Bulletin de l'O.I.V./ Office International de la Vigne et du Vin. 74 (843-844) : 301-318.
- BRANAS, J. 1974. Viticulture. Montpellier: ENSAM. 990 p.
- CONSTANTINESCU, G. 1967. Méthodes et principes de détermination des aptitudes viticoles d'une région et du choix des cépages appropriés. Bulletin de l'O.I.V./ Office International de la Vigne et du Vin. 40 (441) : 1179-1205.
- Le climat. GALET, P. 2000. Précis de Viticulture. 7^a ed. Montpellier: JF Impression. p. 235-267.
- HUGLIN, P. 1983. Possibilités d'appréciation objective du milieu viticole. Bulletin de l'O.I.V./ Office International de la Vigne et du Vin. 56 (634) : 823-833.
- LLORENTE, A. 1994. La Región Vitivinícola Sur. INTA, Centro Regional Patagonia Norte, EEA Alto Valle. Boletín de divulgación técnica N° 43.
- TONIETTO, J. 1999. Les Macroclimats Viticoles Mondiaux et L'influence du Mesoclimat sur la Typicité de la Syrah et du Muscat de Hamburg dans le Sud de la France. Montpellier: ENSAM. 233 p. These présentée à l' Ecole National Supérieure Agronomique de Montpellier pour obtenir le Diplôme de Doctorat.
- TONIETTO, J. 2003. Zonificación Vitícola. Memoria Técnica del Curso Internacional de Vitivinicultura. INTA, Centro Regional Patagonia Norte, EEA Alto Valle – Gobierno de la Provincia del Neuquén, Secretaría de Estado de Coordinación y Producción.
- Pratique de zonage des terroirs. VAUDOUR, E. 2003. Les terroirs viticoles. Paris: Dunod. p.161-194.

Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle

Ruta Nacional 22, km 1190, zona rural de Allen,
Río Negro, Argentina.

Teléfono: +54-298-4439000

eeaaltovalle@inta.gov.ar

www.inta.gov.ar/altovalle



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación