

Los días grados y su importancia en la obtención de productos hortícolas primores de contra estación, en la Región de Arica y Parinacota

William H. Potter P.

Ing. Agrónomo, INIA Ururi

Rodrigo Sepúlveda M.

Ing. Agrónomo, M. Sc., INIA Ururi

Marjorie Allende

Ing. Agrícola, INIA Ururi.



Foto 1. Región de Arica y Parinacota,

I.- Introducción

La Región de Arica y Parinacota reúne una serie de características agroclimáticas que le permite producir hortalizas durante todo el año, concentrándose principalmente en otoño e invierno, pudiendo comercializar estos productos en la época en que la Región Metropolitana y/o centro sur no puede producir, debido a las condiciones climáticas adversas, principalmente derivado de las bajas temperaturas.

Aun contando con las ventajas climáticas que presenta la Región de Arica y Parinacota para obtener primores (pimientos de colores, pepino dulce, melón y sandía), para acceder a mercados de la zona central del país en pleno otoño invierno, se requiere de infraestructuras específicas. Este es el caso de invernaderos de polietileno y mixtos (polietileno + malla antiáfidos), de manera de contar con temperaturas medias favorables para el crecimiento y desarrollo de estas especies.

Para planificar las épocas de siembra y cosecha de estos cultivos, es necesario conocer los requerimientos térmicos de cada especie, así como las sumas térmicas del lugar de plantación. Esto último se conoce como Días Grados (DG).

II.- Concepto

Días Grado corresponde a la diferencia de la temperatura media diaria por sobre o debajo de un umbral determinado, que puede variar entre 5 y 10°C, según cultivo.

La aplicación de este principio en las diferentes etapas fenológicas ha sido de gran utilidad en la agricultura entre las que se encuentran:

- 1.- Programación de fechas de siembra o ciclos de cultivo.
- 2.- Pronóstico de fecha de cosecha.
- 3.- Estimar el desarrollo en diferentes localidades.
- 4.- Estimar el desarrollo en diferentes fechas de siembra o inicio de cultivo.
- 5.- Estimar el desarrollo de diferentes genotipos.

- 6.- Pronosticar coeficientes de evapotranspiración de cultivos.
- 7.- Pronóstico de presión de plagas y enfermedades.

III.- Requerimientos de Días Grados de algunos cultivos hortícolas, en base 10°C

Como se ha mencionado anteriormente, todos los cultivos requieren de condiciones climáticas adecuadas, ya sea para su crecimiento, desarrollo como para la etapa de producción. Cuadro 1.

Cuadro 1. Requerimiento de DG, de algunos cultivos hortícolas.

Especies	Días Grados (DG) entre siembra y cosecha
Melón	550 a 1.100
Sandía	1.200
Pimiento	750 a 950
Pepino dulce	750 a 1.100
Tomate	650 a 750

Fuente: Ciren Corfo

IV.- Características climáticas fuera y dentro de los invernaderos del Valle de Azapa

El Programa Integral Territorial de Hortalizas para la Región de Arica y Parinacota (2010/2014) evaluó el comportamiento de cultivos como melón, sandía y pimientos de colores bajo invernaderos y bajo estructuras mixtas (polietileno y malla antiáfido), los que establecidos en el mes de Mayo lograron acumular los requerimientos térmicos necesarios para alcanzar producciones comerciales.



Foto 2. Sandía Sugar Baby. Bajo polietileno + malla antiáfido, Valle de Azapa.

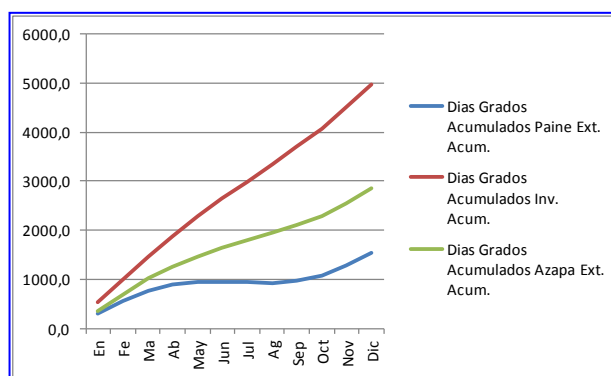
A continuación se muestran los Días Grados para la localidad de Paine, zona productora de melones y sandías versus el Valle de Azapa, sector medio, bajo condiciones al aire libre y bajo invernadero.

Cuadro 2. Días grados promedios mensuales. Paine y Valle de Azapa, sector medio, al aire libre y bajo invernadero.

Mes	Días Grados Mensual		
	Paine Ext. DG	Az Inv. medio DG	Azapa Ext med. DG
En	296,1	521,4	347,7
Fe	249,2	468,8	331,4
Ma	217,0	478,2	343,4
Ab	133,5	397,1	243,3
May	58,9	417,0	194,1
Jun	1,5	365,8	187,1
Jul	-18,6	345,1	158,8
Ag	-10,9	341,3	134,2
Sep	39,0	364,9	165,2
Oct	117,8	373,0	194,2
Nov	196,5	440,5	244,9
Dic	271,3	473,5	308,4

Fuente: Inia Ururi PITH 2013

Figura 1. Acumulación de Días Grado por localidad citada (Paine, Valle de Azapa parte media al aire libre y bajo invernadero).



Fuente propia; Inia Ururi PITH 2013.

De la figura anterior, se deriva los fundamentos del porqué en la Región de Arica y Parinacota, específicamente en el valle de Azapa se puede obtener melones y sandías, en pleno invierno.

De igual manera se podría producir especies como pepino dulce (fruta), entre otros.

Aun comparando los DG, que se obtienen fuera del invernadero en la parte media del Valle de Azapa son significativamente mayores (> 1000 DG) a las calculadas para la localidad de Paine sin invernadero entre Mayo y Noviembre de cada año.

Una pregunta que se podría formular es si la Región tiene mayor acumulación de DG, que Paine, incluso fuera del invernadero? ¿Por qué no establecer cultivos sin invernadero? La respuesta es simple, fuera del invernadero aumenta el número de días de siembra a cosecha, de 120 a más de 200 para alcanzar los DG requeridos, implicando una serie de trastornos fisiológicos, que afectarían la calidad del producto.

V.- Aplicaciones del concepto DG.

Tomando como base los requerimientos de DG señalados en el Cuadro 1 y, los DG acumulados en la parte media del Valle de Azapa, es posible estimar la fecha de cosecha en un sistema de producción de invernadero mixto. De esta forma, para un melón trasplantado a mediados de Abril, se obtienen cosechas desde Julio a mediados de Agosto. En el caso, de sandías con un trasplante en Marzo, las cosechas comenzarían a partir de Septiembre.

	Etapa de Contra Estación									
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Días Grados		397,1	417,0	365,8	345,1	341,3	364,9	373,0	440,5	473,5
	T	397,1	814,1	1179,9	1525,0					
		T	417,0	782,8	1127,9	1469,2				
Suma de días			T	365,8	711,0	1052,2	1417,1			
luego del				T	345,1	686,4	1051,3	1424,2		
trasplante					T	341,3	706,2	1079,1	1519,6	
(T)							364,9	737,9	1178,4	
							T	373,0	813,5	1287,0
Cultivos										
Melón					Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha
Sandía					Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha
Pimientos					Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha
Pepinos dulces					Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha

Cuadro 3. Estimación de la fecha probable de cosecha, según fecha de trasplante. Fuente propia; Inia Ururi PITH 2013.

En pimientos con fecha de trasplante a principios de Marzo, se obtienen cosechas a partir de Junio. De igual manera, en pepinos dulces se estima que para la misma fecha de trasplante mencionada, se podría obtener las primeras cosechas a partir de Junio.



Fotos 3 Melones en feria El Agro (Arica) y Retail (Santiago), entre los meses de Junio a Noviembre.



Foto 4, Pimientos comercializados en la Feria lo Valledor, Junio a noviembre, con sello de calidad (Arica).



Foto 5, Pimientos de colores bajo invernadero mixto (producción Junio-Noviembre)



Foto 6. Sandía Sugar Baby y Melón Galia, producidos bajo invernadero doble capa.

Los antecedentes mencionados en cuanto a DG, son los obtenidos en la parte media del Valle de Azapa. En el caso del sector alto del Valle, las diferencias no supera las 160 días grados a favor de la zona media, por lo tanto el desarrollo y crecimiento de las especies mencionadas no se ven aparentemente afectadas por estas diferencias.

En el cuadro 4 se presenta una comparación de Días Grados, mensuales entre invernadero de la zona alta del valle de Azapa e invernadero de la zona media del valle de Azapa.

	DG Inv AA	DG Inv AM
E	504,0	521,4
F	485,4	468,8
M	477,4	478,2
A	386,1	397,1
M	376,0	417,0
J	370,6	365,8
J	335,2	345,1
A	362,5	341,3
S	342,1	364,9
O	356,6	373,0
N	411,6	440,5
D	420,3	473,5
	4827,6	4986,5

Fuente: Inia Ururi PITH 2013.

DG Inv AA: Días grados invernadero Azapa Alto (750 msnm.)
 DG Inv AM: Días grados invernadero Azapa Medio (450 msnm.)

VI.- Proyecciones:

No sólo se puede obtener una gran variedad de hortalizas en contra estación en la Región de Arica y Parinacota dadas sus favorables condiciones climáticas, sino que también las posibilidades son múltiples para el establecimiento de frutales mayores y menores. En este último tema, se conjugan dos conceptos los DG., mencionados en la presente cartilla y las horas de frío (HR) que corresponden a la suma de horas por debajo de un umbral de 7°C., y que requiere una serie de especies y variedades frutícolas para poder fructificar adecuadamente.

Las condiciones de altitud, topografía, y lejanía del mar determinan en gran medida, las características que presentará una localidad con respecto a la suma de DG y HF. Conocer esta información es vital para decidir qué establecer con fines comerciales. No olvidar que la acumulación de DG, pueden ser modificados sustancialmente a través del uso de invernaderos.

VII.- Bibliografía:

- 1.- Programa en BASIC para el cálculo de grados días J. L. GONZALEZ y J. M. HERNANDEZ. I.N.I.A., Sección Estadística, Apdo. 811128080 MADRID. (1990)
- 2.-Requerimientos de Suelos y Clima "Chacras y Hortalizas" Ciren 85, 1989; Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren Corfo).
- 3.- Datos climáticos temporada 2012 – 2013 Centro de Información Agroclimática EMAs / INIA Ururi – Arica. 2013.