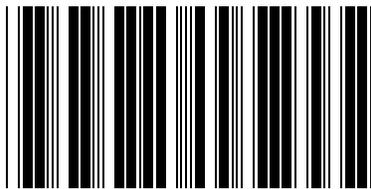


UNIVERSIDAD DE
Belgrano
BUENOS AIRES - ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Suelo y Clima
Guía de Trabajos Prácticos



003978

Profesor:
Rafael Horacio Hurtado

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS

CLIMATOLOGIA

SUELO Y CLIMA
UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Ing. Agr. Rafael Hurtado
M. Sc. María Elena Fernández Long

2012

TRABAJO PRÁCTICO Nº 1

ATMOSFERA, TIEMPO, CLIMA E INSTRUMENTAL

1. ¿Es posible conocer la marcha anual de la temperatura del aire mediante la temperatura anual media?
2. ¿Qué índice climático utilizaría para determinar la distribución estacional de las precipitaciones?
3. Un cultivo de maíz económicamente rentable requiere como mínimo unos 600mm de precipitación. ¿Qué índice climático le brinda la información necesaria para saber si ese requisito podrá ser satisfecho en las localidades cuya información dispone?
4. Mencione las capas de la atmósfera y describa como varía la temperatura en cada una de ellas.

5 El tiempo o clima actual es:		
a)	El estado instantáneo de la atmósfera en un lugar y momento.	<input type="checkbox"/>
b)	Un promedio de por lo menos 10 años del estado de la atmósfera en un lugar y época del año.	<input type="checkbox"/>
c)	El objeto de estudio de la climatología humana.	<input type="checkbox"/>
d)	El clima actual durante por lo menos 10 años en un lugar y época del año.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

6 La diferencia entre tiempo y clima es que:		
a)	El tiempo es casi permanente, mientras que el clima varia muy rápidamente	<input type="checkbox"/>
b)	Al clima se lo caracteriza por medio de los factores y al tiempo por medio de los elementos	<input type="checkbox"/>
c)	El tiempo es el estado instantáneo de la atmósfera mientras que el clima es un promedio de 10 años o mas	<input type="checkbox"/>
d)	El tiempo se refiere a lugares puntuales mientras que el clima se refiere a grandes regiones	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

7 Los factores del tiempo y el clima se clasifican en:		
a)	Meteorológicos, oceanográficos y astronómicos.	<input type="checkbox"/>
b)	Atmosféricos, geológicos y biológicos	<input type="checkbox"/>
c)	Climáticos, edáficos y biológicos.	<input type="checkbox"/>
d)	Meteorológicos, geográficos y astronómicos.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

8 Cuales de las siguientes opciones son todos elementos del clima		
a)	Temperatura, presión y evapotranspiración potencial.	<input type="checkbox"/>
b)	Altura sobre el nivel del mar, continentalidad y radiación solar.	<input type="checkbox"/>
c)	Viento, topografía y temperatura.	<input type="checkbox"/>
d)	Altura sobre el nivel del mar, temperatura y evapotranspiración potencial.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

9 Si Ud. necesita medir el momento de la máxima precipitación, la humedad relativa y heliofanía, el instrumental necesario será:		
a)	El pluviómetro, termohigrógrafo y heliofanógrafo.	<input type="checkbox"/>
b)	El pluviógrafo, higrógrafo y el heliofanógrafo.	<input type="checkbox"/>
c)	El termómetro de mínima, Psicrómetro y piranógrafo.	<input type="checkbox"/>
d)	El termohigrógrafo y el piranógrafo	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

10 Si Ud. necesita conocer el momento de la mínima temperatura del aire, la humedad relativa y heliofanía, el instrumental necesario será:		
a)	El termómetro de mínima, higrógrafo y heliofanógrafo.	<input type="checkbox"/>
b)	El termohigrógrafo y el heliofanógrafo.	<input type="checkbox"/>
c)	El termómetro de mínima, Psicrómetro y piranógrafo.	<input type="checkbox"/>
d)	El termohigrógrafo y el piranógrafo.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

11 La humedad atmosférica puede obtenerse con el siguiente instrumental:		
a)	Termohigrógrafo y pluviómetro	<input type="checkbox"/>
b)	Pluviómetro y Lisímetro	<input type="checkbox"/>
c)	Lisímetro y Psicrómetro	<input type="checkbox"/>
d)	Psicrómetro y termohigrógrafo	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

12 La precipitación medida con el pluviómetro es aquella que		
a)	Ocurre entre las 0 y las 24 hs.	<input type="checkbox"/>
b)	Ocurre en cada instante	<input type="checkbox"/>
c)	Ocurre entre las 12 Z del día anterior y las 12 Z del día de la observación.	<input type="checkbox"/>
d)	Ocurre entre las 0 Z del día anterior y las 0 Z del día de la observación	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

13 El instrumental que normalmente se coloca dentro del abrigo meteorológico es:		
a)	Termómetro de bulbo seco, de máxima y de mínima, barógrafo e higrógrafo.	<input type="checkbox"/>
b)	Psicrómetro, termómetro de máxima y de mínima, termohigrógrafo y barógrafo.	<input type="checkbox"/>
c)	Termómetro común, de máxima y de mínima, termohigrógrafo y psicrómetro.	<input type="checkbox"/>
d)	Termómetro común, de máxima y de mínima, termohigrografo y solarímetro.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

Cálculo de la temperatura mensual media de marzo del período 1971-2009.

Observatorio Central Buenos Aires – Villa Ortúzar

Temperatura media mensual mes de marzo	Temperaturas medias diarias marzo-2009	Temperaturas horarias del día 31 de marzo de 2009
1971	21,3	01/03/2009 25,5
1972	23,5	02/03/2009 24,9
1973	22,8	03/03/2009 24,0
1974	22,2	04/03/2009 21,6
1975	23,4	05/03/2009 21,4
1976	23,5	06/03/2009 23,7
1977	22,6	07/03/2009 24,3
1978	22,4	08/03/2009 23,6
1979	24,8	09/03/2009 22,8
1980	23,3	10/03/2009 24,2
1981	24,1	11/03/2009 21,7
1982	22,3	12/03/2009 22,0
1983	23,2	13/03/2009 24,3
1984	23,8	14/03/2009 26,2
1985	24,1	15/03/2009 17,7
1986	24,3	16/03/2009 19,3
1987	24,8	17/03/2009 20,7
1988	22,9	18/03/2009 22,2
1989	24,9	19/03/2009 22,6
1990	22,8	20/03/2009 23,0
1991	22,9	21/03/2009 24,3
1992	24,1	22/03/2009 24,1
1993	22,8	23/03/2009 23,8
1994	23,7	24/03/2009 23,6
1995	22,8	25/03/2009 22,9
1996	23,6	26/03/2009 23,1 Promedio 24 hs
1997	23,2	27/03/2009 22,4 Promedio CuatrIDIurna
1998	21,9	28/03/2009 25,4 Promedio máxima y mínima
1999	23,3	29/03/2009 26,8
2000	24,2	30/03/2009 23,1
2001	25,4	31/03/2009
2002	22,9	
2003	22,8 Prom. marzo 2009	
2004	22,8	
2005	23,7	
2006	23,8	
2007	24,6	
2008	24,9	
2009		
Prom. 1971/2009		

Cálculo de la precipitación media de marzo del período 1971-2009.**Observatorio Central Buenos Aires – Villa Ortúzar**

Precipitación mensual mes de marzo		Precipitaciones diarias marzo-2009	
1971	77,0	01/03/2009	35,0
1972	105,0	02/03/2009	
1973	163,0	03/03/2009	31,0
1974	134,5	04/03/2009	51,0
1975	110,2	05/03/2009	
1976	77,9	06/03/2009	
1977	82,7	07/03/2009	0,2
1978	166,8	08/03/2009	
1979	76,5	09/03/2009	
1980	138,4	10/03/2009	10,0
1981	90,2	11/03/2009	34,0
1982	107,8	12/03/2009	
1983	61,0	13/03/2009	
1984	75,8	14/03/2009	0,5
1985	72,7	15/03/2009	
1986	68,2	16/03/2009	
1987	228,3	17/03/2009	
1988	476,6	18/03/2009	
1989	179,9	19/03/2009	
1990	178,7	20/03/2009	
1991	55,0	21/03/2009	
1992	116,0	22/03/2009	
1993	98,5	23/03/2009	
1994	134,5	24/03/2009	
1995	151,3	25/03/2009	
1996	25,8	26/03/2009	
1997	23,8	27/03/2009	
1998	108,6	28/03/2009	
1999	155,9	29/03/2009	
2000	71,2	30/03/2009	6,5
2001	314,5	31/03/2009	
2002	274,6		
2003	87,7	Precipitación marzo 2009	
2004	28,1		
2005	155,4		
2006	154,3		
2007	317,1		
2008	120,9		
2009			
Promedio 1971 - 2009			

TRABAJO PRÁCTICO N° 2
ENERGIA ATMOSFERICA

1. Analice la figura 1, de duración del día (Heliofanía Astronómica) para diferentes latitudes.

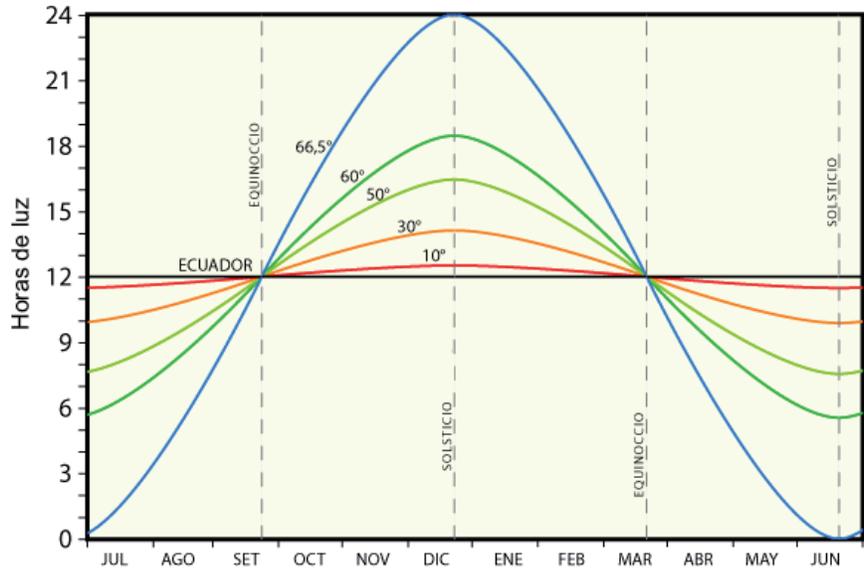


Figura 1: Variación de la duración del día de acuerdo a la latitud y época del año.

2. Analice y discuta la figura 2

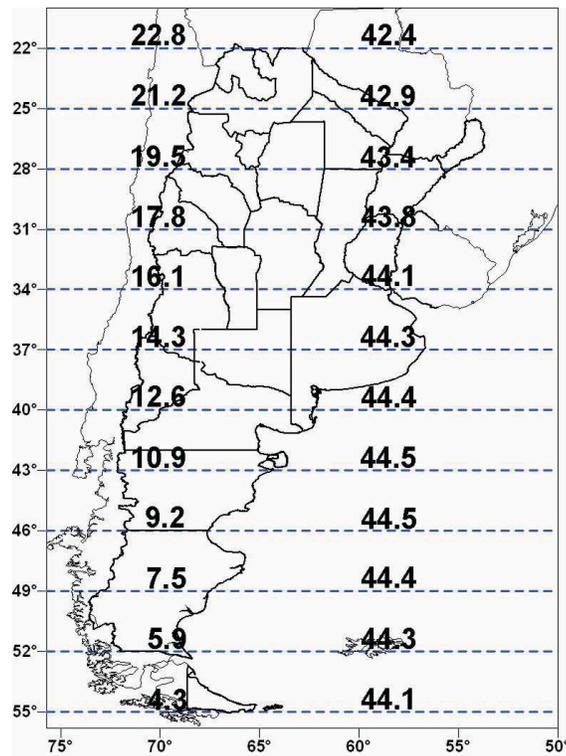


Figura 2: Radiación astronómica diaria para ambos solsticios.

1- La constante solar es:		
a)	La cantidad de energía que se recibe en la superficie terrestre en un plano perpendicular a los rayos incidentes, considerando el coseno del ángulo de inclinación.	<input type="checkbox"/>
b)	La cantidad de energía recibida en el límite superior de la atmósfera sobre una superficie perpendicular a los rayos solares por unidad de superficie y de tiempo, y a la distancia media tierra-sol.	<input type="checkbox"/>
c)	La cantidad de energía que se recibe en la superficie terrestre en un plano perpendicular a los rayos incidentes	<input type="checkbox"/>
d)	La cantidad de energía recibida en la baja tropósfera sobre un plano perpendicular a los rayos por unidad de superficie y de tiempo a la distancia media (1,5 x 10 ⁸ Km) tierra -sol.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

2- La constante solar varía con:		
a)	La latitud	<input type="checkbox"/>
b)	La época del año	<input type="checkbox"/>
c)	La hora del día	<input type="checkbox"/>
d)	La latitud, la época del año y la hora del día	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

3- La heliofanía astronómica es:		
a)	La cantidad de horas en que el cielo se encuentra despejado	<input type="checkbox"/>
b)	La cantidad de horas en que el cielo está nublado	<input type="checkbox"/>
c)	La cantidad de horas en que el Sol se encuentra por encima del horizonte	<input type="checkbox"/>
d)	La cantidad de horas en que el Sol se encuentra por encima del horizonte más los crepúsculos.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

4- La heliofanía astronómica el 21 de diciembre en Río Gallegos (51°37' latitud Sur) es:		
a)	Un valor entre 11,5 y 12,5 horas	<input type="checkbox"/>
b)	Un valor entre 16,0 y 17,0 horas	<input type="checkbox"/>
c)	Un valor entre 7,0 y 8,0 horas	<input type="checkbox"/>
d)	Un valor entre 13,0 y 14,0 horas	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

5- La heliofanía astronómica en Nueve de Julio (35° 27' latitud Sur) el 21 de diciembre es:		
a)	Un valor entre 9 y 10 horas.	<input type="checkbox"/>
b)	Un valor entre 11,5 y 12,5 horas.	<input type="checkbox"/>
c)	Un valor entre 14 y 15 horas.	<input type="checkbox"/>
d)	Un valor entre 13 y 14 horas.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

6- La heliofanía astronómica en el Ecuador		
a)	Es máxima en el solsticio de verano	<input type="checkbox"/>
b)	Aumenta del equinoccio de primavera hasta el solsticio de verano	<input type="checkbox"/>
c)	Disminuye desde el equinoccio de otoño hasta el solsticio de invierno, y aumenta del equinoccio de primavera al solsticio de verano	<input type="checkbox"/>
d)	Se mantiene constante durante todo el año	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>

f)	No respondo	<input type="checkbox"/>
----	-------------	--------------------------

7- La heliofanía astronómica el 21 de diciembre en la Argentina:		
a)	Aumenta, a medida que aumenta la latitud.	<input type="checkbox"/>
b)	Disminuye, a medida que aumenta la latitud.	<input type="checkbox"/>
c)	Permanece constante en todas las latitudes.	<input type="checkbox"/>
d)	Aumenta hasta el trópico de Capricornio y luego disminuye hacia el Polo Sur.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

8- La heliofanía astronómica en Buenos Aires		
a)	Es máxima en el mes de enero.	<input type="checkbox"/>
b)	Aumenta del equinoccio de primavera hasta el de otoño.	<input type="checkbox"/>
c)	Disminuye desde el solsticio de invierno hasta el equinoccio de otoño, y aumenta del equinoccio de primavera al solsticio de verano.	<input type="checkbox"/>
d)	Aumenta desde el solsticio de invierno hasta el de verano, y disminuye desde el solsticio de verano hasta el de invierno.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

9- La heliofanía astronómica en Nueve de Julio (35° 27' latitud Sur) el 21 de junio es:		
a)	Va a depender del tiempo en que estuvo nublado	<input type="checkbox"/>
b)	Un valor entre 13 y 14 horas.	<input type="checkbox"/>
c)	Un valor entre 9 y 10 horas.	<input type="checkbox"/>
d)	12 horas	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

10- La heliofanía astronómica en Pergamino		
a)	Aumenta a partir del 21 de diciembre.	<input type="checkbox"/>
b)	Tiene un máximo en el equinoccio.	<input type="checkbox"/>
c)	Permanece constante durante los días de primavera y otoño.	<input type="checkbox"/>
d)	Disminuye desde el 21 de diciembre hasta el 21 de junio.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>

11- La heliofanía relativa es:		
a)	El tiempo relativo en que la superficie terrestre recibe radiación directa.	<input type="checkbox"/>
b)	El cociente % entre la heliofanía astronómica y ambos crepúsculos.	<input type="checkbox"/>
c)	El cociente % entre la heliofanía efectiva y el fotoperíodo.	<input type="checkbox"/>
d)	El cociente % entre la heliofanía efectiva y la heliofanía astronómica.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

12- La heliofanía efectiva es:		
a)	El tiempo en que el cielo estuvo nublado	<input type="checkbox"/>
b)	El tiempo en que la superficie terrestre recibe radiación directa y albedo.	<input type="checkbox"/>
c)	El tiempo en que el cielo estuvo despejado.	<input type="checkbox"/>
d)	El tiempo en que la superficie terrestre recibe fotoperíodo.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

13- El fotoperíodo es igual a:		
a)	La heliofanía astronómica (H. A.) mas las horas en que el cielo estuvo nublado.	<input type="checkbox"/>

b)	La heliofanía relativa (H. Rel.)	<input type="checkbox"/>
c)	La heliofanía astronómica (H. A.) menos las horas en que el cielo estuvo nublado.	<input type="checkbox"/>
d)	La heliofanía efectiva (H. E.)	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

14- El fotoperíodo en el solsticio de invierno:		
a)	Tiene muy poca variación con la latitud debido al ángulo de incidencia	<input type="checkbox"/>
b)	Disminuye del ecuador al polo	<input type="checkbox"/>
c)	Disminuye del ecuador a los trópicos y luego aumenta hacia los polos	<input type="checkbox"/>
d)	Disminuye de las latitudes medias hacia el ecuador y se mantiene constante en los polos	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

15- Durante el solsticio de verano del Hemisferio Sur el fotoperíodo		
a)	Aumenta desde 12 horas en el Ecuador hasta 24 horas en el Polo Sur.	<input type="checkbox"/>
b)	Aumenta desde 12 horas en el trópico de Capricornio hasta 24 horas en el Polo Sur.	<input type="checkbox"/>
c)	Disminuye del Ecuador hasta el Trópico de Capricornio y luego aumenta hasta el Polo Sur.	<input type="checkbox"/>
d)	Es de 12 horas en todas las latitudes.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

16- La radiación global se define como :		
a)	La duración del brillo solar	<input type="checkbox"/>
b)	La radiación recibida en una superficie horizontal en el límite superior de la atmósfera	<input type="checkbox"/>
c)	La suma de la radiación directa y difusa	<input type="checkbox"/>
d)	El tiempo en el que Sol se encuentra por encima del horizonte	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

17- La radiación global diaria en el solsticio de verano en una localidad será mayor cuando:		
a)	El fotoperíodo sea menor que la heliofanía efectiva	<input type="checkbox"/>
b)	La heliofanía efectiva sea igual a la heliofanía astronómica	<input type="checkbox"/>
c)	La heliofanía sea menor que la heliofanía astronómica	<input type="checkbox"/>
d)	La heliofanía efectiva sea mayor a la heliofanía astronómica	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

18- La radiación global diaria en el solsticio de verano en una localidad será mayor cuando:		
a)	El fotoperíodo sea menor que la heliofanía efectiva	<input type="checkbox"/>
b)	La heliofanía efectiva sea igual a la heliofanía astronómica	<input type="checkbox"/>
c)	La heliofanía sea menor que la heliofanía astronómica	<input type="checkbox"/>
d)	La heliofanía efectiva sea mayor a la heliofanía astronómica	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

19- La radiación global para una fecha y un lugar determinado será mayor cuando:		
a)	La heliofanía efectiva sea mayor que la astronómica.	<input type="checkbox"/>
b)	La heliofanía relativa sea 100%.	<input type="checkbox"/>
c)	La heliofanía relativa sea 0 %.	<input type="checkbox"/>
d)	La faja del heliofanógrafo no haya sido quemada.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>

f)	No respondo	<input type="checkbox"/>
----	-------------	--------------------------

20- La altura del sol al mediodía, en Buenos Aires (35° latitud Sur) es de:		
a)	90° en el solsticio de verano	<input type="checkbox"/>
b)	90° en el solsticio de invierno	<input type="checkbox"/>
c)	90° en los equinoccios	<input type="checkbox"/>
d)	65° en el solsticio de verano	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

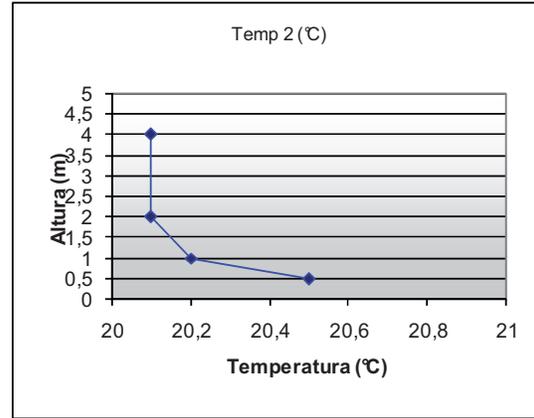
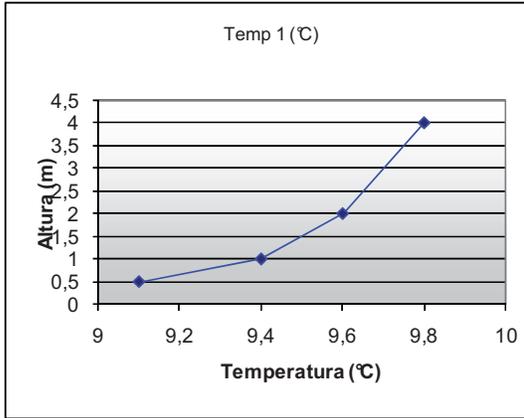
21- El ángulo de altura solar en Buenos Aires (35° latitud Sur) al mediodía para el 21 de junio es de		
a)	31,5°	<input type="checkbox"/>
b)	55°	<input type="checkbox"/>
c)	66,5°	<input type="checkbox"/>
d)	35°	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

22- La altura del sol al mediodía, en Buenos Aires (34°S) el 21 de Junio es:		
a)	79,5°	<input type="checkbox"/>
b)	90°	<input type="checkbox"/>
c)	23,5	<input type="checkbox"/>
d)	32,5	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

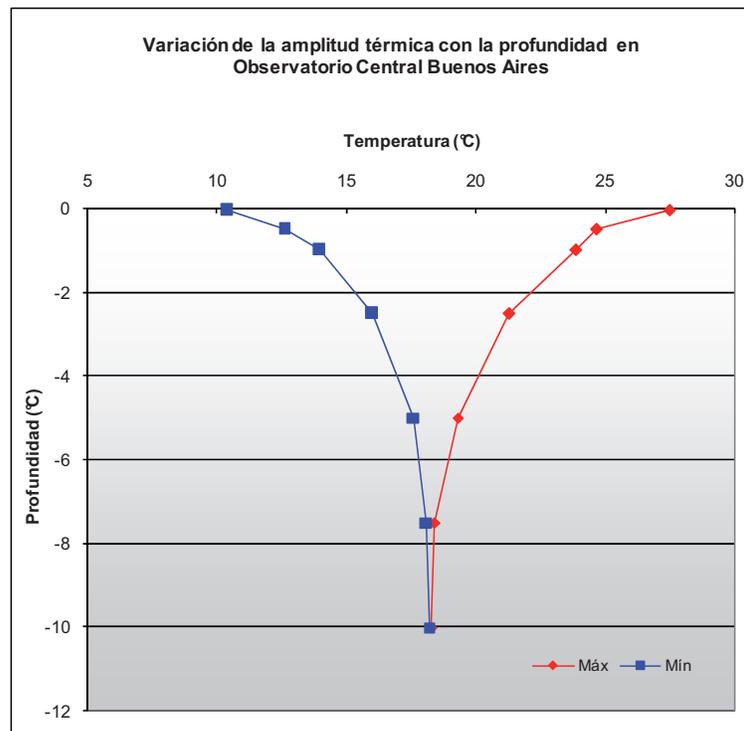
- a) Existen plantas que para poder florecer necesitan superar una determinada cantidad de horas de luz (umbral fotoperiódico); son llamadas plantas de días largos (Ej. Trigo). Existen otras en las que la exposición a la luz debe ser menor a un umbral determinado; son las plantas de días cortos (Ej.: soja).
A partir de qué fecha florecería una variedad de trigo con un umbral fotoperiódico de 14 hs en las localidades de: Las Lomitas (latitud: 24° 42' S, longitud: 60° 35' W, altura: 130m), Ceres (latitud: 29° 53' S, longitud: 61° 57' W, altura: 88m), Nueve de Julio (latitud: 35° 27' S, longitud: 60° 53' W, altura: 76 m) y Bahía Blanca (latitud: 38° 44' S, longitud: 62° 11' W, altura: 72m).
- b) Si el 15 de diciembre se siembra una variedad de soja con un umbral fotoperiódico de 14 horas, en cuál de las siguientes provincias florecerá antes: Salta, Santa Fe o Buenos Aires?
- c) Dos cultivares de soja difieren sólo en sus umbrales fotoperiódicos que son de 14,8 horas y 13,0 horas. Ambos son sembrados el 15 de noviembre en Pehuajó (35° 27' S, 60° 53' W). ¿Cuál de los dos tendrá una mayor duración del subperíodo nacimiento-floración?

TRABAJO PRÁCTICO N° 3
TEMPERATURA Y PRECIPITACION

1. De las siguientes figuras, ¿Cuál corresponde aun gradiente normal de temperatura y cual a una inversión de temperatura? ¿Cuál ocurre durante el día y cual a la noche?.



2. ¿Qué condiciones meteorológicas favorecen la ocurrencia de una inversión térmica?
3. A partir de la siguiente figura de la variación de la amplitud térmica, enuncie la ley correspondiente.



1 La primera ley de Angot establece que:		
a)	La amplitud térmica aumenta a medida que se atrasan las temperaturas extremas.	<input type="checkbox"/>
b)	A medida que aumenta la profundidad, la amplitud térmica disminuye.	<input type="checkbox"/>
c)	La amplitud de los valores extremos se incrementa con la profundidad.	<input type="checkbox"/>
d)	El momento de ocurrencia de las temperaturas extremas se atrasa a medida que disminuye la profundidad.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

2 La segunda ley de Angot establece que:		
a)	La amplitud térmica aumenta a medida que se atrasan las temperaturas extremas.	<input type="checkbox"/>
b)	A medida que aumenta la profundidad, la amplitud térmica disminuye.	<input type="checkbox"/>
c)	La amplitud de los valores extremos se incrementa con la profundidad.	<input type="checkbox"/>
d)	El momento de ocurrencia de las temperaturas extremas se atrasa a medida que aumenta la profundidad.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

3 Los máximos y mínimos de la temperatura del suelo a 50 centímetros de profundidad ocurren,		
a)	A la misma hora que se producen en la temperatura del aire.	<input type="checkbox"/>
b)	Después que se producen en superficie.	<input type="checkbox"/>
c)	Antes que se produzcan en superficie.	<input type="checkbox"/>
d)	A la misma hora que se producen en superficie.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

4 Los máximos y mínimos diarios de temperatura en el suelo		
a)	Se hacen iguales recién en la cota isotérmica.	<input type="checkbox"/>
b)	Se igualan a 50 cm de profundidad aproximadamente.	<input type="checkbox"/>
c)	Se igualan a 1 metro de profundidad aproximadamente.	<input type="checkbox"/>
d)	Se igualan a 10 metros de profundidad aproximadamente.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

5 Los máximos y mínimos anuales de temperatura en el suelo		
a)	Se hacen iguales recién en la cota isotérmica.	<input type="checkbox"/>
b)	Se igualan a 50 centímetros de profundidad aproximadamente.	<input type="checkbox"/>
c)	Se igualan a 1 metro de profundidad aproximadamente.	<input type="checkbox"/>
d)	Se igualan a 10 centímetros de profundidad aproximadamente.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

6 Se denomina inversión térmica a:		
a)	Al aumento de la temperatura del aire con la cercanía al mar	<input type="checkbox"/>
b)	La situación por lo cual la temperatura del aire se mantiene constante con la altura	<input type="checkbox"/>
c)	La disminución de la temperatura con la altura	<input type="checkbox"/>
d)	Aumento de la temperatura con la altura	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

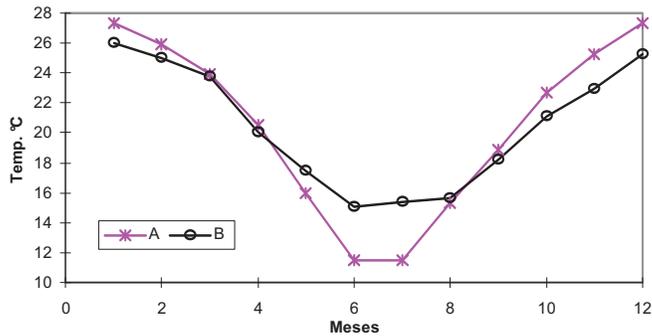
7 El techo de la inversión es:		
a)	La variación de la temperatura con la altura	<input type="checkbox"/>
b)	El aumento de la temperatura con la altura	<input type="checkbox"/>
c)	La altura a la cual se retoma el gradiente normal de la temperatura	<input type="checkbox"/>
d)	El nivel donde finaliza la disminución de la temperatura con la altura	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

8 ¿Porque causa se producen las inversiones térmicas en la capa mas baja de la atmósfera?		
a)	Por el pasaje de un frente frío	<input type="checkbox"/>
b)	Porque en noches despejadas y calmas la contra radiación atmosférica es cero	<input type="checkbox"/>
c)	Porque la radiación terrestre es mayor en noches despejadas y calmas que durante el día	<input type="checkbox"/>
d)	Por la ocurrencia de vientos suaves a moderados en noches despejadas	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

9 El gradiente normal de temperatura del aire indica que:		
a)	La temperatura aumenta con la altura a razón de 6,5°C cada kilómetro.	<input type="checkbox"/>
b)	El aire se calienta por conducción y se enfría por radiación.	<input type="checkbox"/>
c)	La temperatura disminuye con la altura a razón de 6,5°C cada kilómetro.	<input type="checkbox"/>
d)	El aire se calienta por convección y se enfría por conducción.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

10 Los gráficos representan la variación de la temperatura del aire con la altura y corresponden:		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>GRAFICO A</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>GRAFICO B</p> </div> </div>		
a)	Grafico A: inversión térmica que ocurre frecuentemente en horas del mediodía.	<input type="checkbox"/>
b)	Grafico B: inversión térmica que ocurre frecuentemente en horas del mediodía.	<input type="checkbox"/>
c)	Grafico B: gradiente normal típico de las horas del día de mayor insolación.	<input type="checkbox"/>
d)	Grafico B: inversión térmica que ocurre frecuentemente en horas de la noche.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

11 Los factores que explican el comportamiento de la marcha anual de la temperatura del aire para dos localidades de similar latitud que se representan en el gráfico son:



- a) Continentalidad-Oceanidad
- b) Altura sobre el nivel del mar
- c) Diferente presión atmosférica a nivel del mar
- d) Mayor / menor radiación astronómica.
- e) Ninguna de las opciones anteriores
- f) No respondo

12 Cual de las siguientes localidades tiene mayor amplitud térmica anual

- a) Mar del Plata
- b) Río Gallegos
- c) Santa Rosa
- d) Misiones
- Bariloche
- e) Ninguna de las opciones anteriores
- f) No respondo

13 El Noreste Argentino presenta lluvias durante:

- a) El semestre frío debido al corrimiento hacia el Norte del frente polar.
- b) El semestre cálido debido a que se genera un centro de baja presión.
- c) En primavera y otoño debido al pasaje del frente tropical.
- d) Todo el año debido al aporte de humedad del anticiclón del Atlántico subtropical.
- e) Ninguna de las opciones anteriores
- f) No respondo

14 El Noroeste Argentino presenta lluvias durante:

- a) El semestre frío.
- b) El semestre cálido.
- c) En primavera y otoño.
- d) Todo el año.
- e) Ninguna de las opciones anteriores
- f) No respondo

15 En la región este de la Patagonia las precipitaciones

- a) Son máximas en verano y mínimas en invierno.
- b) Tienen un régimen monzónico
- c) Tienen un régimen mediterráneo
- d) Se distribuyen de manera homogénea a lo largo del año
- e) Ninguna de las opciones anteriores
- f) No respondo

16 Las escasas precipitaciones ocurridas en la Patagonia tienen origen:		
a)	Convectivo	<input type="checkbox"/>
b)	Convectivo más frontal	<input type="checkbox"/>
c)	Frontal más orográfico	<input type="checkbox"/>
d)	Frontal	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

17 En la llanura pampeana la precipitación		
a)	Es mayor en el Este y disminuye hacia el Oeste.	<input type="checkbox"/>
b)	Es aproximadamente constante en toda la región	<input type="checkbox"/>
c)	Es mayor al oeste y disminuye hacia el este.	<input type="checkbox"/>
d)	Es mayor en el sur y disminuye hacia el norte.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

18 En la región pampeana el régimen de precipitación es:		
a)	Monzónico. Las precipitaciones del semestre cálido son iguales o mayores al 80 % de la precipitación anual	<input type="checkbox"/>
b)	Monzónico. Las precipitaciones del semestre cálido son iguales o menores al 60 % de la precipitación anual	<input type="checkbox"/>
c)	Isohigro. La precipitación se distribuye más o menos uniformemente a lo largo del año	<input type="checkbox"/>
d)	Mediterráneo. Las precipitaciones del semestre cálido son iguales o mayores al 80 % de la precipitación anual	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

19 En Bariloche el régimen de precipitación es :		
a)	Monzónico. Las precipitaciones del semestre cálido son iguales o mayores al 80 % de la precipitación anual	<input type="checkbox"/>
b)	Monzónico. Las precipitaciones del semestre cálido son iguales o menores al 60 % de la precipitación anual	<input type="checkbox"/>
c)	Isohigro. La precipitación se distribuye más o menos uniformemente a lo largo del año	<input type="checkbox"/>
d)	Mediterráneo. Las precipitaciones del semestre cálido son iguales o mayores al 80 % de la precipitación anual	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

20 Las siguientes regiones tienen régimen de precipitación tipo monzónico:		
a)	Llanura Pampeana	<input type="checkbox"/>
b)	Provincia de Misiones	<input type="checkbox"/>
c)	Tierra del Fuego	<input type="checkbox"/>
d)	Noroeste Argentino	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 HUMEDAD ATMOSFERICA

1. Utilizando la curva de tensión de vapor de saturación en función de la temperatura
 - a) Para una masa de aire con una temperatura (T) de 10°C y una tensión de vapor (e) de 9,3 hPa, indique:
 - a. Punto de rocío (Td).
 - b. Tensión de vapor de saturación (es).
 - c. Déficit de saturación (DS).
 - d. Humedad Relativa (HR)
 - b) Para una masa hipotética de aire cuyo déficit de saturación es cero, y temperatura (T) 10 °C indique:
 - a. Punto de rocío (Td).
 - b. Tensión de vapor actual (e).
 - c. Tensión de vapor de saturación (es).
 - d. Humedad Relativa (HR).
 - c) Para una masa de aire que tenga una humedad relativa del 50%, esquematice gráficamente las siguientes variables:
 - a. Punto de rocío (Td).
 - b. Tensión de vapor actual (e).
 - c. Tensión de vapor de saturación (es).
 - d. Déficit de saturación (DS).

2. Se tiene una masa de aire con una humedad relativa del 75% y una temperatura de 6°C. Al estar en contacto con el suelo (que se ha enfriado durante la noche), disminuye su temperatura a 3°C. Sabiendo que el proceso es isobárico, calcule la humedad relativa al final del proceso. ¿Se puede esperar la producción de rocío? ¿A qué temperatura debe descender para que se produzca?

3. En un día de verano en la localidad de Corrientes se registraron los siguientes valores; temperatura: 22°C; humedad relativa: 60%. Dos horas después, la humedad relativa permanecía constante mientras que la temperatura descendió 2°C.
 - a) Calcule para ambos casos la temperatura de rocío.
 - b) ¿En cuál de las dos situaciones la cantidad de vapor de agua en la atmósfera es mayor?
 - c) Esquematice el proceso en una curva de tensión de vapor de saturación.

4. Calcule el valor anual de las precipitaciones de las localidades siguientes y determine el régimen de las mismas.

Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Jujuy	166	172	187	45	13	4	2	4	7	23	58	91	
Resistencia	177	116	178	121	97	56	54	60	43	108	151	167	
Bariloche	33	24	29	38	159	173	161	132	49	40	34	35	

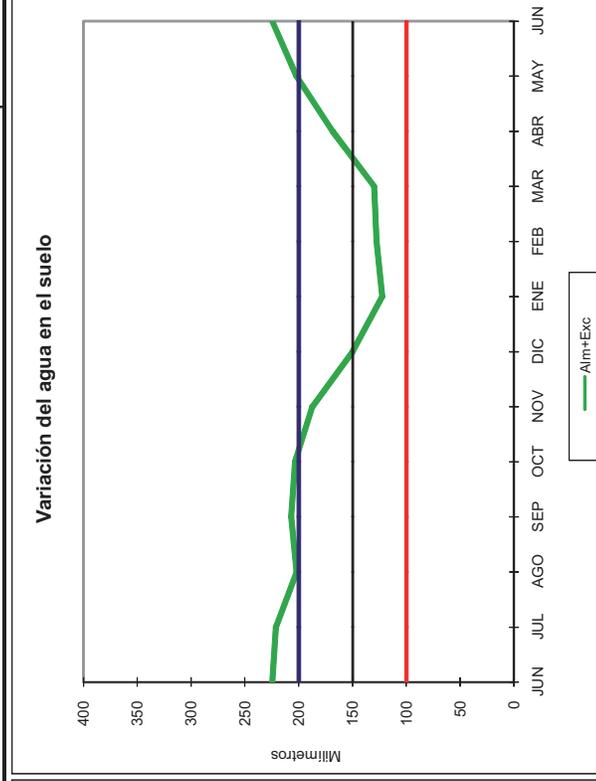
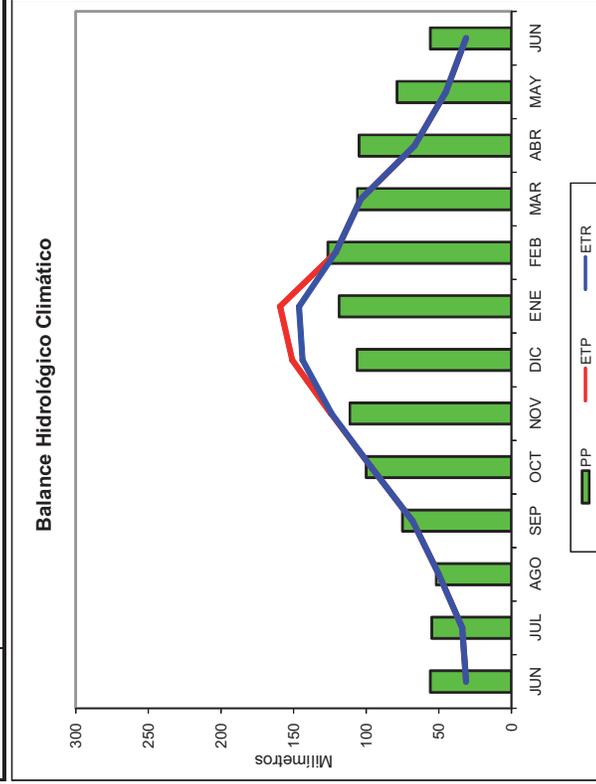
Cuadro 6.1: Valores de tensión de vapor de saturación en función de la temperatura

T °C	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
es (hPa)	2,9	3,1	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,3	5,7	6,1	6,6	7,0	7,6
T °C	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
es (hPa)	8,1	8,7	9,3	10,0	10,7	11,5	12,3	13,1	14,0	15,0	16,0	17,0	18,2	19,4
T °C	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	27	28	29
es (hPa)	20,6	22,0	23,4	24,9	26,4	28,1	29,8	31,7	33,6	35,6	37,8	35,6	37,8	40,0
T °C	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
es (hPa)	42,4	44,9	47,5	50,3	53,2	56,2	59,4	62,8	66,3	69,9	73,8	77,8	82,0	86,4

Analice el balance hidrológico climático para Gualaguaychú.

- a) ¿En qué meses el suelo se estuvo secando?
- b) ¿En qué meses el suelo se recargó?
- c) ¿En qué meses hay mayor riesgo de déficit y en cuales mayor riesgo de excesos?
- d) Marque en el gráfico de Variación del agua en el suelo, la capacidad de campo, el punto de marchitez permanente, la sequía condicional.
- e) ¿Qué valor de agua útil potencial tendría, si su capacidad de campo es de 200 mm y el punto de marchitez es de 100 mm?

BALANCE HIDROLOGICO CLIMATICO												Cap. Camp:	200
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Pp	119	126	106	105	79	56	55	52	75	100	111	106	1091
ETo	159	121	104	67	45	31	34	50	68	97	124	151	1051
Ck	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ETc	159	121	104	67	45	31	34	50	68	97	124	151	
Pp - ETc	-41	5	2	38	34	25	21	2	7	3	-13	-45	40
ALM	122	128	130	168	200	200	200	200	200	200	187	150	
Delta alm	-28	5	2	38	32	0	0	0	0	0	-13	-37	
ERc	146	121	104	67	45	31	34	50	68	97	124	144	1031
DEF	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
EXC	0	0	0	0	2	25	21	2	7	3	0	0	60



1 El balance hidrológico seriado (BS) se diferencia del climático (BC) en que:		
a)	El BS se calcula por medio de series temporales y el BC por medio de promedios climáticos	<input type="checkbox"/>
b)	El BS utiliza la EP por Penman y el BC por Thornthwaite	<input type="checkbox"/>
c)	En el BS se parte del último mes de la época seca en lugar del último de la época húmeda.	<input type="checkbox"/>
d)	En el BS se considera déficit una vez cada 10 años y el en BC todos los años.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

2 En un mes en que el delta de almacenaje es igual a 20 mm, indica que:		
a)	El suelo se está secando	<input type="checkbox"/>
b)	El suelo se está recargando	<input type="checkbox"/>
c)	El suelo no gana ni pierde agua	<input type="checkbox"/>
d)	No indica nada con respecto al contenido hídrico del suelo	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

3 La ER en un mes que la precipitación supera a la EP es igual a		
a)	La precipitación más el agua cedida por el suelo	<input type="checkbox"/>
b)	La precipitación	<input type="checkbox"/>
c)	La EP	<input type="checkbox"/>
d)	La capacidad de campo.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

4 La existencia de un déficit en el balance hidrológico climático de Thornthwaite significa que:		
a)	La precipitación es menor que la evapotranspiración potencial	<input type="checkbox"/>
b)	La precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial	<input type="checkbox"/>
c)	La evapotranspiración potencial es mayor que la evapotranspiración real	<input type="checkbox"/>
d)	La precipitación es menor que la evapotranspiración real	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

5 En el balance hidrológico climático de Thornthwaite se considera que existe exceso cuando:		
a)	El almacenaje supera a la capacidad de campo	<input type="checkbox"/>
b)	La evapotranspiración potencial es superior a la evapotranspiración real	<input type="checkbox"/>
c)	La evapotranspiración potencial es inferior a la evapotranspiración real	<input type="checkbox"/>
d)	La precipitación supera a la evapotranspiración potencial	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

6 Para calcular balance hidrológico climático de Thornthwaite se necesita:		
a)	Precipitación mensual, capacidad de campo y temperatura mensual	<input type="checkbox"/>
b)	Precipitación media mensual, Evapotranspiración potencial media mensual y capacidad de campo	<input type="checkbox"/>
c)	Precipitación media mensual, temperatura media mensual, capacidad de campo y Kc	<input type="checkbox"/>
d)	Precipitación media mensual, evapotranspiración real media mensual y capacidad de campo	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

7 Según el BHC en un mes en que la ER no es igual a la EP, siempre:		
a)	El almacenaje no iguala a la capacidad de campo	<input type="checkbox"/>
b)	El déficit potencial es mayor a cero.	<input type="checkbox"/>
c)	La variación de almacenaje es menor a cero	<input type="checkbox"/>
d)	El déficit es mayor a cero.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

8 Según el BHC en un mes en que la ER no igual a la EP siempre		
a)	El almacenaje no iguala a la capacidad de campo.	<input type="checkbox"/>
b)	El déficit potencial es mayor a cero.	<input type="checkbox"/>
c)	La variación de almacenaje es menor a cero	<input type="checkbox"/>
d)	El déficit es mayor a cero.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

9 Para estimar la ETP según Thornthwaite se necesita		
a)	La temperatura media mensual y la capacidad de campo	<input type="checkbox"/>
b)	La latitud y la temperatura media mensual	<input type="checkbox"/>
c)	La heliofanía astronómica y la latitud	<input type="checkbox"/>
d)	La radiación neta y la velocidad del viento	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

10 En dos suelos, uno sembrado con una pastura y el otro sin vegetación, ambos bajo las mismas condiciones meteorológicas y de contenido hídrico, la evapotranspiración potencial será:		
a)	Mayor en el suelo sembrado que en el desnudo, a causa de la transpiración de las plantas.	<input type="checkbox"/>
b)	Menor en el suelo sembrado que en el desnudo, por la sombra provocada por las plantas.	<input type="checkbox"/>
c)	Mayor en el suelo sembrado que en el desnudo, por la mayor capacidad de almacenar agua.	<input type="checkbox"/>
d)	Igual, para ambos suelos.	<input type="checkbox"/>
e)	Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>
f)	No respondo	<input type="checkbox"/>

TRABAJO PRÁCTICO N°6

HELADAS

1. ¿Cuál es el motivo por el cual, para las primeras y últimas heladas, lo más importante es la fecha de ocurrencia?
2. ¿Cuál es el parámetro que determina la mayor o menor peligrosidad de las heladas invernales?.
3. La variabilidad de las primeras y últimas heladas de localidades más continentales del hemisferio norte se encuentran alrededor de los 7 a 10 días, mientras que en nuestro país están por arriba de los 15 o 20 días. ¿A que se puede deber dicho comportamiento?. Analice sus consecuencias.
4. Determine que tipo de helada se produjo una noche calma y despejada en que la temperatura mínima en el abrigo meteorológico fue de $-0,5^{\circ}\text{C}$ y en el mismo momento el termómetro húmedo indicaba $-1,5^{\circ}\text{C}$ a la presión normal del aire.
5. Complete los datos faltantes de la caracterización agroclimática de las heladas para las localidades que se dan a continuación y analice los resultados.

Localidad: FAMAILLA

Latitud: $27^{\circ} 3'$

Período analizado: 1981 - 1997 .

- | | | |
|--|--------|-----------------------|
| 1. Fecha media de primera helada: | 25-Jun | Desv. Est: 14 días. |
| 2. Fecha extrema de primera helada: | 31-May | |
| 3. Fecha media de última helada: | 7-Ago | Desv. Est: 23,5 días. |
| 4. Fecha extrema de última helada: | 14-Sep | |
| 5. Porcentaje de años con heladas: | 93% | |
| 6. Período medio con heladas: | | |
| 7. Duración del período medio con heladas: | | |
| 8. Período medio sin heladas: | | |
| 9. Duración del período medio sin heladas: | | |

Localidad: RIO CUARTO

Latitud: $33^{\circ} 7'$

Período analizado: 1971 - 1990 .

- | | | |
|--|--------|-----------------------|
| 1. Fecha media de primera helada: | 23-May | Desv. Est: 19,8 días. |
| 2. Fecha extrema de primera helada: | 18-Abr | |
| 3. Fecha media de última helada: | 8-Sep | Desv. Est: 23,8 días. |
| 4. Fecha extrema de última helada: | 4-Nov | |
| 5. Porcentaje de años con heladas: | 100% | |
| 6. Período medio con heladas: | | |
| 7. Duración del período medio con heladas: | | |
| 8. Período medio sin heladas: | | |
| 9. Duración del período medio sin heladas: | | |

Localidad: SANTA ROSA

Latitud: $36^{\circ} 34'$

Período analizado: 1971 - 1990.

- | | | |
|-------------------------------------|--------|-----------------------|
| 1. Fecha media de primera helada: | 23-Abr | Desv. Est: 18,4 días. |
| 2. Fecha extrema de primera helada: | 16-Mar | |
| 3. Fecha media de última helada: | 10-Oct | Desv. Est: 24,6 días. |

4. Fecha extrema de última helada: 29-Nov
5. Porcentaje de años con heladas: 100%
6. Período medio con heladas:
7. Duración del período medio con heladas:
8. Período medio sin heladas:
9. Duración del período medio sin heladas: