



## Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina - Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar



### **PROGRAMA DE FÍSICA Y CLIMATOLOGÍA** **CARRERA: TÉCNICO EN JARDINERÍA -Plan 2004-**

#### **Características generales de la asignatura**

**Departamentos:** Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra» y "Recursos Naturales y Ambiente"

**Cátedras:** "Física" y "Climatología y Fenología Agrícola"

**Ubicación de la materia en el plan de estudio:** Primer Cuatrimestre del Primer año de las Carreras Técnicas.

**Duración:** cuatrimestral -3 horas semanales

#### **Objetivos Generales:**

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

- Interpretar los conceptos involucrados en los simbolismos matemáticos que expresan fenómenos naturales.
- Ejercitarse en el uso de unidades y sus equivalencias.
- Desarrollar aptitudes para encarar la resolución de situaciones problemáticas sencillas.

#### **Objetivos particulares**

##### **Física**

Que el alumno sea capaz de

1. Realizar operaciones matemáticas sencillas, resolver ecuaciones, calcular superficies, volúmenes y funciones trigonométricas que puedan ser aplicados, por ejemplo, en el 'diseño de invernaderos con cultivos fruti-hortícolas, iluminación del canopeo, etc.
2. Comprender los conceptos de velocidad, aceleración, fuerza, trabajo, energía y potencia sabiendo para cada uno de ellos las unidades y equivalencias.
3. Formular en forma conceptual y matemática las propiedades de los fluidos ideales y reales a los efectos de explicar el movimiento de; agua en el suelo y en la planta. Calcular los requerimientos de agua y fertilizante.
4. Conocer los mecanismos y las leyes de la transmisión de calor por conducción y convección a los efectos de realizar cálculos aplicados a un invernadero.
5. Conocer los conceptos de potencial eléctrico, intensidad de corriente, resistencia eléctrica, consumo y potencia para saber rudimentariamente como funciona una instalación eléctrica.
6. Relacionar la intensidad luminosa de una lámpara con la iluminación que provoca en una superficie y el flujo luminoso. Trabajar con unidades fotométricas y radiométricas. Reconocer la composición espectral de las lámparas más comunes y de la distribución espacial de la intensidad, para evaluar su



localización en el invernadero según la arquitectura de; mismo y los requerimientos del cultivo.

### **Climatología**

Reconocer a la atmósfera como el componente central y más variable del sistema climático y conocer los aspectos básicos del instrumental meteorológico y agrometeorológico. Describir y explicar los efectos de la emisión solar, movimientos de la tierra, altura del sol y duración del día, y su influencia sobre el asoleamiento. Analizar la acción de las precipitaciones, vientos, temperatura, evapotranspiración, radiación y su consecuencia como factores limitantes del crecimiento y desarrollo de plantas ornamentales.

1. Introducir una concepción del clima argentino como la resultante de los factores meteorológicos, caracterizando las distintas regiones, por su aptitud para la implantación y mantenimiento de espacios verdes y sistemas de producción de ornamentales.

2. Reconocer y comprender los efectos de las variables atmosféricas sobre el crecimiento y desarrollo de los vegetales ornamentales así como su expresión a través de la actividad visible de las plantas. Analizar el comportamiento de los vegetales ante el complejo atmosférico o ambiental.

### **Justificación**

El programa está enfocado a que el futuro técnico conozca los mecanismos de intercambio de energía de la planta con su entorno y las variables que controlan su desarrollo. En particular el movimiento del agua en el continuo suelo-planta-atmósfera y la influencia del clima en el desarrollo del cultivo.

### **Metodología Didáctica**

Las clases son teórico- prácticas, haciendo uso para su desarrollo de variados recursos didácticos que van desde la realización de experiencias de laboratorio, resolución de situaciones problemáticas hasta presentaciones en Power Point.

### **Normas para la aprobación de la materia**

1. El alumno deberá concurrir a cuatro horas de clase semanales divididas en dos horas de clase teórica y dos de práctica, cumpliendo con el 75 % de asistencia.

2. Deberán aprobar dos exámenes parciales, uno de Física y otro de Climatología. Se aprueban con cuatro y se podrá recuperar en dos oportunidades en total para quedar en condición regular dando después un examen final



## Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina - Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar

3. Podrán promocionar la materia (sin examen final) los alumnos que hayan aprobado los parciales con nota igual o mayor que cuatro, obteniendo un promedio entre ambos parciales no inferior a seis puntos, sin posibilidad de recuperación. La nota final correspondiente surgirá de] promedio de las obtenidas en los parciales aprobados.

4. Los alumnos que no se encuadren en ninguna de las dos categorías descriptas quedarán en la condición de libre.

### Equipo docente

#### Profesores responsables:

Dra. Claudia Sainato (Física)

Ing. Agrónoma Liliana Spescha (Climatología y Fenología Agrícola)

Lic. Silvina Maio (Climatología y Fenología Agrícola)

#### Docentes:

Prof. Ana María Landini

Lic. Daniel Martínez

Ing. Agrónomo Horacio Malleville

Lic. Mag. UBA. Beatriz Losinno

Lic. Laura Pampillo

Lic. Sonia Gonoravsky

Sr. Edgardo Romano

#### Docentes Ad-honorem:

Sr. Borghetti Santiago

Sr. Niborski Marcos

### CONTENIDOS ORGANIZADOS POR UNIDADES TEMÁTICAS

#### FISICA

##### 1 -Elementos de matemática

Números reales. Recta representativa. Números fraccionarios. Operaciones con números reales: suma, resta, multiplicación, división y potenciación. Producto y cociente de potencias de igual base. Radicación. Notación científica.

Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Función lineal. Representación gráfica. Proporciones. Sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas. Función seno y coseno. Triángulos. Teorema de Pitágoras. Teoremas del seno y del coseno. Relación tangente. Vectores.

Perímetro. Área de superficies. Volúmenes de cuerpos. Problemas de aplicación a la Floricultura y Jardinería.

##### 2- Cinemática y Dinámica.

Velocidad y aceleración. Fuerzas. Leyes de la dinámica. Trabajo de una Fuerza. Momento de una fuerza. Potencia. Sistemas de Unidades. Estática del cuerpo rígido libre y vinculado. Máquinas simples. Energía Cinética. Teorema del trabajo y la energía



## **Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires**

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina - Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar

cinética. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía mecánica.

Problemas de aplicación.

### **3- Estática de los fluidos ideales**

Concepto de fluido, densidad, peso específico y presión. Unidades. Teorema fundamental de la hidrostática. Consecuencias. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Principio de Arquímedes. Flotabilidad. Tensión superficial, coeficiente. Unidades. Ecuación de Laplace. Angulo de contacto. Ley de Jurin. Gases. Experiencia de Torricelli. Unidades de presión. Equivalencias. Barómetros. Problemas de aplicación.

### **4- Dinámica de los fluidos**

Líquidos ideales y reales. Regímenes de movimiento. Gasto o caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernouilli. Aplicaciones. Fluidos viscosos. Ley de Stockes. Velocidad límite. Ley de Poiseuille. Problemas de aplicación.

### **5- Termometría y calorimetría**

Escalas termométricas. Termómetros: ejemplos y descripción. Calor. Calor específico y capacidad calorífica. Unidades. Cambios de fase. Leyes. Transmisión de calor por conducción, convección y radiación: descripción y leyes. Problemas de aplicación.

### **6- Electrodinámica**

Carga eléctrica. Diferencia de potencial. Corriente eléctrica: intensidad. Resistencia eléctrica. Unidades. Ley de Ohm. Asociación de resistencias. Potencia disipada y energía eléctrica. Unidades. Problemas de aplicación

### **7- Radiación luminosa**

Lámparas. Potencia radiada. Luz. Espectro. Rendimiento luminoso. Intensidad. Iluminación. Unidades. Problemas de aplicación.

## **CLIMATOLOGIA**

### **UNIDAD: 1**

Sistema climático Tiempo y Clima. Atmósfera: composición de la atmósfera. Tiempo y Clima. Ciclo de; tiempo y de; clima terrestre. Elementos y factores. Observación meteorología: instrumental, ubicación, mediciones.



**UNIDAD: 2**

Energía atmosférica. Radiación: Calidad e intensidad. Factores astronómicos que regulan la radiación solar: Forma y movimientos de la tierra. Inclinação de; eje terrestre. Estaciones de; año. Equinoccios y solsticios. Radiación solar recibida en el límite de la atmósfera. Constante solar. Angulo horario. Declinación. Altura de; sol. Hora solar verdadera. Heliofanía: astronómica efectiva y relativa. Fotoperíodo. Radiación Astronómica. Efecto de la atmósfera sobre la radiación: radiación directa, difusa, albedo, radiación global. Balance de radiación de; sistema tierra-atmósfera. Balance de radiación para un invernáculo. Balance calórico.

**UNIDAD: 3**

Temperatura de; aire. Formas de transmisión de la energía. Caracterización climática de la temperatura de; aire: variación diaria, anual y asincrónica. Variación de la temperatura con la altura en la capa cercana al suelo. índices climáticos y meteorológicos Oceanidad y continentalidad. Variación de la temperatura dentro de; invernáculo. Temperatura del suelo. Formas de transmisión de la energía. Perfil de temperatura del suelo. Comportamiento de la temperatura del suelo. Leyes de Angot. Heladas: Descripción del fenómeno. Régimen agroclimático de heladas Tipo genético, Duración, Intensidad. Época de ocurrencia Frecuencia. Métodos de protección de los cultivos contra los daños producidos por la helada.

**UNIDAD: 4**

Humedad: Diferentes expresiones de la humedad atmosférica: Humedad absoluta, específica, humedad relativa. Punto de rocío. Tensión de

vapor Curva de tensión de vapor. Ecuación psicrométrica. Variación diaria de la humedad. Variaciones de la humedad dentro del invernáculo. Influencia de la evaporación sobre la temperatura del invernáculo. Condensación.

Precipitación: Causas y Formas. Tipos genéticos de precipitación. Variación zonal, estacional; y diaria. Representación gráfica de la variable. índices climáticos y meteorológicos.

**UNIDAD: 5**

Evaporación Evapotranspiración Concepto y definición. Evapotranspiración potencial; y real. Causas y factores determinantes. Medición y métodos de estimación. Cálculo de necesidades de riego de los cultivos. Procedimiento Blaney y Criddle (adaptado).



## Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina - Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar

Evapotranspiración de referencia Coeficiente de cultivo.  
Concepto de precipitación efectiva. Estimación de la lámina neta.

### UNIDAD: 6

Clima argentino, Factores determinantes del clima Argentino.  
Vientos característicos: Pampero, Norte, Sudestada y Zonda. El clima en la Republica Argentina.

### UNIDAD: 7

Fenología: Concepto. Objetivos. Fases. Momentos representativos.  
Energía de fase. Criterios de observación fenología. Fenometría.  
Ciclo vegetal: periodos y subperiodos. Subperiodo crítico y de latencia.

### UNIDAD: 8

Bioclimatología vegetal. Bioclima. Predisposición y estímulo.  
Elementos biometeorológicos que actúan sobre el crecimiento:  
Radiación: Acción fotoenergética, temperatura: temperaturas cardinales y agua: periodo crítico. Elementos biometeorológicos que actúan sobre el desarrollo. Radiación: acción fotoestimulante, fotoperiodismo. Temperatura: Acción por acumulación, tiempo térmico. Acción por bajas temperaturas: horas de frío y unidades de enfriamiento. Acción por su variación: Termoperidid

### BIBLIOGRAFIA

#### FISICA

- Castiglione, Perazzo y Rela. Física. Tomo 1 y H. Editorial Troquel
- Maiztegui y Sábato. Física. Editorial Kapelusz
- Blatt F.J., *Fundamentos de Física*, Prentice Hall. Tercera edición. 1991.
- Kane J y Sterriheim M., *Física*. Reverté.
- Cromer, *Física para ciencias de la vida*, Reverté.
- Apuntes de la Cátedra de Física para las Carreras Técnicas de Jardinería y Floricultura.  
Facultad de Agronomía. 2002.
- Física UBA-CBC. Editorial Gráfica Yanel SA. (Apéndice de Matemática, pag. 27

### CLIMATOLOGÍA



## Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina - Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar

1. BARRY, R.J. y R.J. CHORLEY. 1972. "Atmósfera, tiempo y clima". Ed. Omega. Barcelona. España.
2. BLANEY, H.F. and W.D. CRIDDLE. 1950. "Determining water requirements in irrigated areas from climatological and irrigation data". Dept. Agric. SCS. pág. 96. U.S.
3. BURGOS, J.J. 1963. "Las heladas en la Argentina". INTA. Buenos Aires.
4. CEABA. 1994. Climatología y Física Aplicada. Ed. Centro de Estudiantes. Fac. de Agronomía. UBA
5. CELEMÍN, ALBERTO H. 1984. Meteorología Práctica. Edición de autor. Mar de Plata.
6. CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA. 1982. "Atlas total de la República Argentina". Vol. 1 y H. Buenos Aires.
7. GARABATOS, M. 1991. Temas de Agrometeorología. Tomo 1 y 2. Editado por el Consejo Profesional de la Ingeniería. Buenos Aires.
8. KNOCH, W. y BORZACOV, V. 1946. Geografía de la República Argentina. Tomo V. Buenos Aires.
9. KOEPPEN, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México-Buenos Aires.
10. MILLER, A. 1977. Meteorología. Editorial Labor. Barcelona. España.
11. ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL (OMM). 1975. "Atlas Climático de Sud América". Vol 1; Mapas de temperaturas medias y Precipitación. Ginebra. OMM UNESCO.
12. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1989. Boletín informativo. No 2, 4, 13, 16, 17, 20, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 39. Publicación impresa en el Servicio Meteorológico Nacional. Buenos Aires. Argentina.
13. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1958. Estadísticas Climatológicas No 2. 1901-1950. Buenos Aires. Argentina.
14. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, 1958. Estadísticas Climatológicas No 3. 1941-1950. Buenos Aires. Argentina.
15. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1963. Estadísticas Climatológicas N° 6. 1951-1960. Buenos Aires. Argentina.
16. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1972. Estadísticas Climatológicas.



## Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina - Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar

1931-1960. Buenos Aires. Argentina.

17.SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1981. Estadísticas Climatológicas No35. 1961-1970. Buenos Aires. Argentina.

18.SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1986. Estadísticas Climatológicas N° 36. 1971 1980. Buenos Aires. Argentina.

19.SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1992. Estadísticas Climatológicas N° 37. 1981-1990. Buenos Aires. Argentina.

20.STRAHLER A. N. 1974. Geografía Física. Ediciones Omega. Barcelona. España.

21. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. 1982. Guide to Agricultura Meteorological Practices. WMO N° 134. Ginebra, Suiza.



Facultad de Agronomía  
Universidad de Buenos Aires