

Asignatura: Fisiología Vegetal
Catedra: Hall

Año académico: 1999
Curso: 1° cuatrimestre

Profesores Titulares: Dres. Rodolfo A. Sánchez y Antonio J. Hall

Docentes a cargo de los alumnos de la Carrera en 1999: Dres. RA Sanchez y A. Melia.

• OBJETIVOS Y CONTENIDOS

El objetivo principal de este curso es proveer los elementos fundamentales para la comprensión de los mecanismos que intervienen en el ajuste de las plantas al ambiente donde viven. Las plantas adquieren del medio los nutrientes, la energía y el agua indispensables para la síntesis de las moléculas que componen sus tejidos y para mantener las funciones celulares.

Las plantas reciben del medio, además de los elementos para su nutrición, información acerca de las condiciones ambientales. La percepción de esa información y su traducción en cambios morfológicos y fisiológicos apropiados son cruciales para que el ciclo de vida se desarrolle en armonía con el ambiente.

En la primera parte del curso se tratan los mecanismos vinculados con la economía del agua, del carbono y de los nutrientes minerales. Principalmente los que se desarrollan a nivel de órgano y planta entera. En la segunda parte se estudian los procesos que intervienen en el control del crecimiento y el desarrollo. Se analiza como los factores del medio (temperatura, luz, etc.) determinan cambios en el tamaño, la forma y el desarrollo y cuáles son las consecuencias de esos cambios para el ajuste entre las actividades de las plantas y los distintos ambientes donde podrían encontrarse.

La coordinación del funcionamiento de distintas células, tejidos y órganos: el papel de las hormonas vegetales.

Auxinas. Síntesis y movimiento. Efectos sobre: alargamiento, enraizamiento, abscisión y dominancia apical. Usos tecnológicos.

Giberelinas. síntesis y movimiento. Efectos sobre la germinación, el alargamiento y el tamaño de los órganos, la floración y la susceptibilidad al frío. Efectos de sustancias que inhiben la síntesis de giberelinas, usos tecnológicos.

Etileno. Efectos sobre la maduración de los frutos, la abscisión, el alargamiento y la germinación.

Citocininas. Síntesis y movimiento. Efectos sobre la división celular, senescencia, la germinación, la dominancia apical y la floración.

Acido abscísico, síntesis y movimiento. Efectos sobre la germinación, el crecimiento y la abscisión.

Brasinoesteroides y ácido jazmónico, principales efectos.

LOS FACTORES AMBIENTALES Y EL CONTROL DEL CRECIMIENTO Y EL DESARROLLO.

Temperatura. La relación con el ritmo de crecimiento y el tiempo requerido para completar etapas de desarrollo. Efectos de las bajas temperaturas sobre la floración, vernalización.

Luz. Fotomorfogénesis. Efectos de la calidad de la luz y la irradiancia sobre el crecimiento y el desarrollo. Fotorreceptores asociados con las principales respuestas. Fotoperiodismo.

Disponibilidad de agua, efectos del déficit hídrico sobre el crecimiento. Cambios morfológicos y fisiológicos.

El ambiente edáfico. Compactación, composición de la atmósfera gaseosa, pH, salinidad.

ANÁLISIS INTEGRADO DE ALGUNOS PROCESOS IMPORTANTES EN EL CICLO DE VIDA DE LAS PLANTAS

Germinación. Absorción e agua. Efectos de la temperatura, la luz y los gases. Dormición, post-maduración, ruptura de la dormición, efectos de la temperatura y la luz. Procedimientos para mejorar el comportamiento de las semillas. Usos del cebado y de reguladores hormonales.

Floración, etapa juvenil, efecto de los factores del ambiente. Interacción entre las respuestas a la luz y la temperatura. Efectos de reguladores químicos.

Dominancia apical, efectos de la nutrición la temperatura y la luz. Efectos de reguladores hormonales. Enraizamiento, factores tróficos y reguladores.

• BIBIOGRAFIA

El material que utilizan los alumnos son textos especialmente preparados por los docentes de la cátedra. Como puntos de referencia se mencionan una serie de textos que se han tomado como base para esa preparación.

Bewley, J.D. and M. Black. 1985. Seeds. Physiology of development and germination. Plenum Press, N.Y. 367 pp.

Epstein, E. 1972. Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. John Wiley and Sons, Inc. 412 pp.

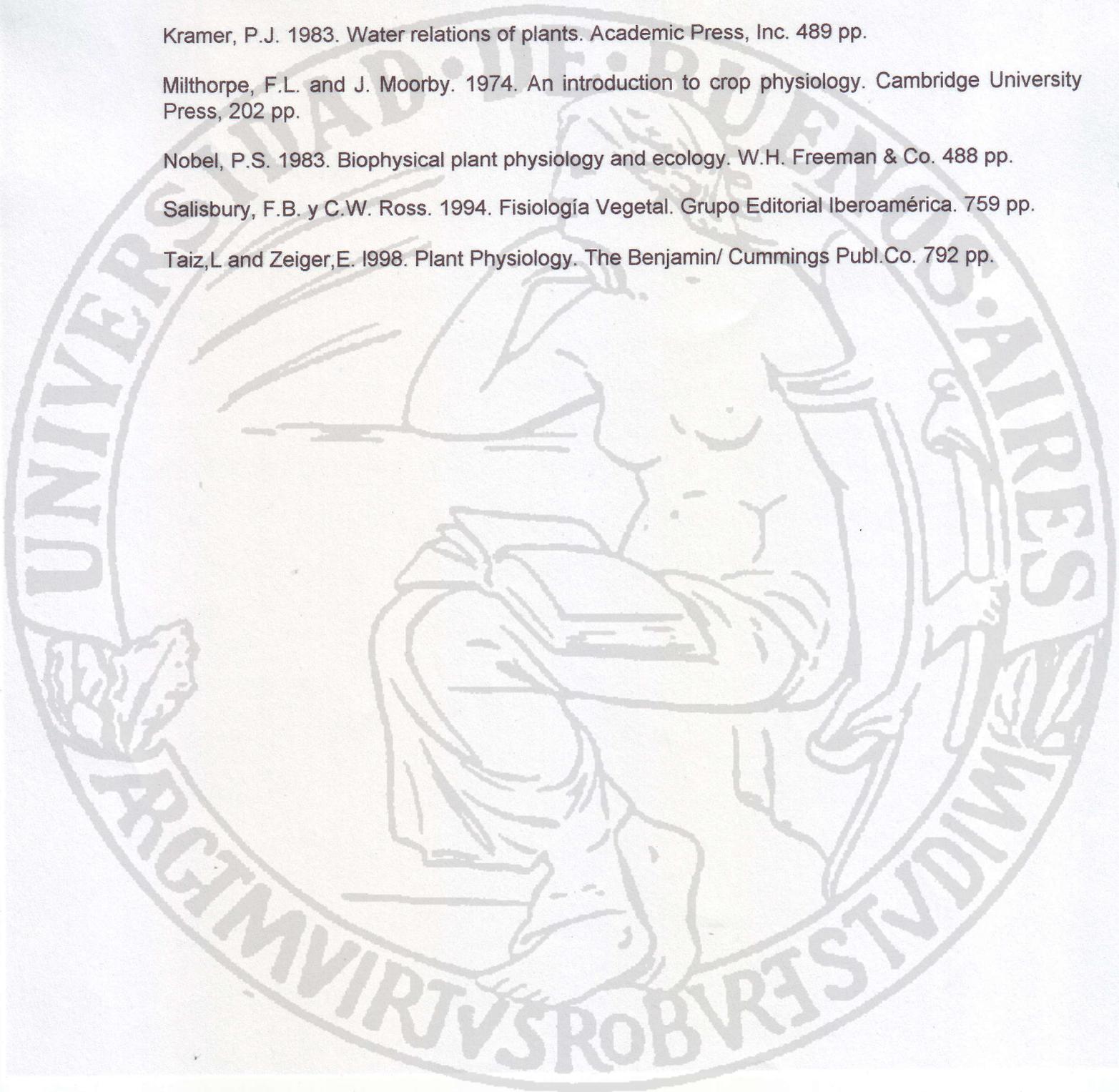
Kramer, P.J. 1983. Water relations of plants. Academic Press, Inc. 489 pp.

Milthorpe, F.L. and J. Moorby. 1974. An introduction to crop physiology. Cambridge University Press, 202 pp.

Nobel, P.S. 1983. Biophysical plant physiology and ecology. W.H. Freeman & Co. 488 pp.

Salisbury, F.B. y C.W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica. 759 pp.

Taiz, L. and Zeiger, E. 1998. Plant Physiology. The Benjamin/ Cummings Publ. Co. 792 pp.



• PROGRAMA ANALITICO

1. ECONOMIA DEL AGUA

Introducción. El consumo de agua por las plantas, su relación con el contenido de agua de los tejidos, consecuencias fisiológicas. El continuum suelo-planta-atmósfera. Vías y mecanismos de movimiento del agua en las plantas. Apoplasma y simplasma. Flujo masal, difusión y ósmosis, ecuaciones básicas que describen la magnitud del flujo. El concepto de potencial agua y su uso para predecir la dirección del movimiento del agua. Componentes principales del potencial agua en diferentes partes del continuum.

Transpiración: definición, ecuación básica que describe el flujo transpiratorio. Influencia de los factores del ambiente sobre la magnitud de la transpiración. Efectos sobre el gradiente de concentración de vapor de agua y sobre la magnitud de las resistencias. La resistencia estomática, mecanismos y efectos ambientales. Factores internos que afectan la transpiración, ontogenia, nutrición, hormonas. Absorción de agua, importancia del crecimiento radical y del ambiente que rodea a las raíces.

Déficit hídrico: orígenes y consecuencias. Influencia de la naturaleza y contenido de agua del sustrato radical, de la estructura del canopeo y de las condiciones atmosféricas.

2. NUTRICION MINERAL

La composición química de las plantas y su relación con la oferta del medio. Nutrientes esenciales. Selectividad de las membranas. Mecanismos de entrada de iones a las células: difusión y transporte. Canales y transportadores. Vías y mecanismos de entrada y distribución de los minerales. Recirculación. Factores internos y externos que influyen la absorción de iones: composición del sustrato, el ambiente radical y el de la parte aérea, ritmo de crecimiento y ontogenia. Evaluación del estado nutritivo de las plantas. Cultivos hidropónicos.

3. ECONOMIA DEL CARBONO

Fotosíntesis y respiración: definiciones y ecuaciones generales. Fijación de carbono: influencia de la luz, el CO_2 y la temperatura. Procesos parciales. Plantas C_3 , C_4 y CAM. Resistencias al movimiento de CO_2 . Efecto de los factores ambientales (viento, temperatura, luz) y de los factores internos (estado hídrico, nutrición, ontogenia) sobre el ritmo de fotosíntesis. Respiración y fotorrespiración, influencia de los factores ambientales. Balance diario de carbono.

Translocación, vías y mecanismos de la distribución de los productos de la fotosíntesis. relación entre las fuentes y los destinos de los fotoasimilados.

Utilización de la luz artificial para suplementar o reemplazar la radiación natural. Requerimientos de distintas especies y características de las fuentes de luz.

4. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Crecimiento. Definiciones, crecimiento absoluto y relativo. Análisis cuantitativo del crecimiento. Índices de: asimilación neta, área foliar, área foliar específica. Localización del crecimiento, división y expansión celular, mecanismos. Diferenciación, morfogénesis y desarrollo: definiciones y ejemplos. Niveles de regulación del crecimiento y desarrollo. El código genético y el control de su expresión.

• PROGRAMA DE EXAMEN

Bolilla 1

- Déficit hídrico: orígenes y consecuencias.
- Evaluación del estado nutricional de las plantas.
- Fotosíntesis y respiración: definiciones y ecuaciones generales.
- La coordinación del funcionamiento de distintas células, tejidos y órganos: el papel de las hormonas vegetales.

Bolilla 2

- La resistencia estomálica, mecanismos y efectos ambientales.
- Factores internos y externos que influyen en la absorción de iones.
- Relación entre las fuentes y los destinos de los fotoasimilados.
- Diferenciación, morfogénesis y desarrollo: definiciones y ejemplos.

Bolilla 3

- Absorción de agua, importancia del crecimiento radical y del ambiente que rodea a las raíces.
- Nutrientes esenciales.
- Traslación. Relación entre las fuentes y los destinos de los fotoasimilados.
- Auxinas. Síntesis y movimiento. Efectos sobre: alargamiento, enraizamiento, abscisión y dominancia apical. Usos tecnológicos.

Bolilla 4

- La composición química de las plantas y su relación con la oferta del medio.
- Fijación de carbono: influencia de la luz, el CO₂ y la temperatura.
- Localización del crecimiento, división y expansión celular, mecanismos.
- Germinación. Absorción de agua. Efectos de la temperatura, la luz y los gases.

Bolilla 5

- Transpiración: definición, ecuación básica que describe el flujo transpiratorio.
- Balance diario de carbono.
- Giberelinas. síntesis y movimiento. Efectos sobre la germinación, el alargamiento y el tamaño de los órganos. Usos tecnológicos.
- Floración, etapa juvenil, efecto de los factores del ambiente.

Bolilla 6

- El concepto de potencial agua y su uso para predecir la dirección del movimiento del agua.
- Vías y mecanismos de entrada y distribución de los minerales. Recirculación.
- Etileno. Efectos sobre la maduración de los frutos, la abscisión, el alargamiento y la germinación.
- Luz. Fotomorfogénesis.

Bolilla 7

- Selectividad de las membranas. Mecanismos de entrada de iones a las células: difusión y transporte. Canales y transportadores.
- Efecto de los factores internos (estado hídrico, nutrición, ontogenia) sobre el ritmo de fotosíntesis.
- Citocininas. Síntesis y movimiento. Efectos sobre división celular, senescencia, germinación.
- Crecimiento. El ambiente edáfico. Compactación, composición de la atmósfera, pH, salinidad.

Bolilla 8

- Factores internos y externos que influyen en la absorción de iones.
- Respiración y fotorrespiración, influencia de los factores ambientales.
- Ácido abscísico, síntesis y movimiento. Efectos sobre la germinación, el crecimiento y la abscisión.
- Fotoperiodismo.

Bolilla 9

- Nutrientes esenciales.
- Vías y mecanismos de movimiento del agua en las plantas. Apoplasto y simplasto.
- Translocación, vías y mecanismos de la distribución de los productos de la fotosíntesis.
- Dormición, post-maduración, ruptura de la dormición, efectos de la temperatura y la luz.

Bolilla 10

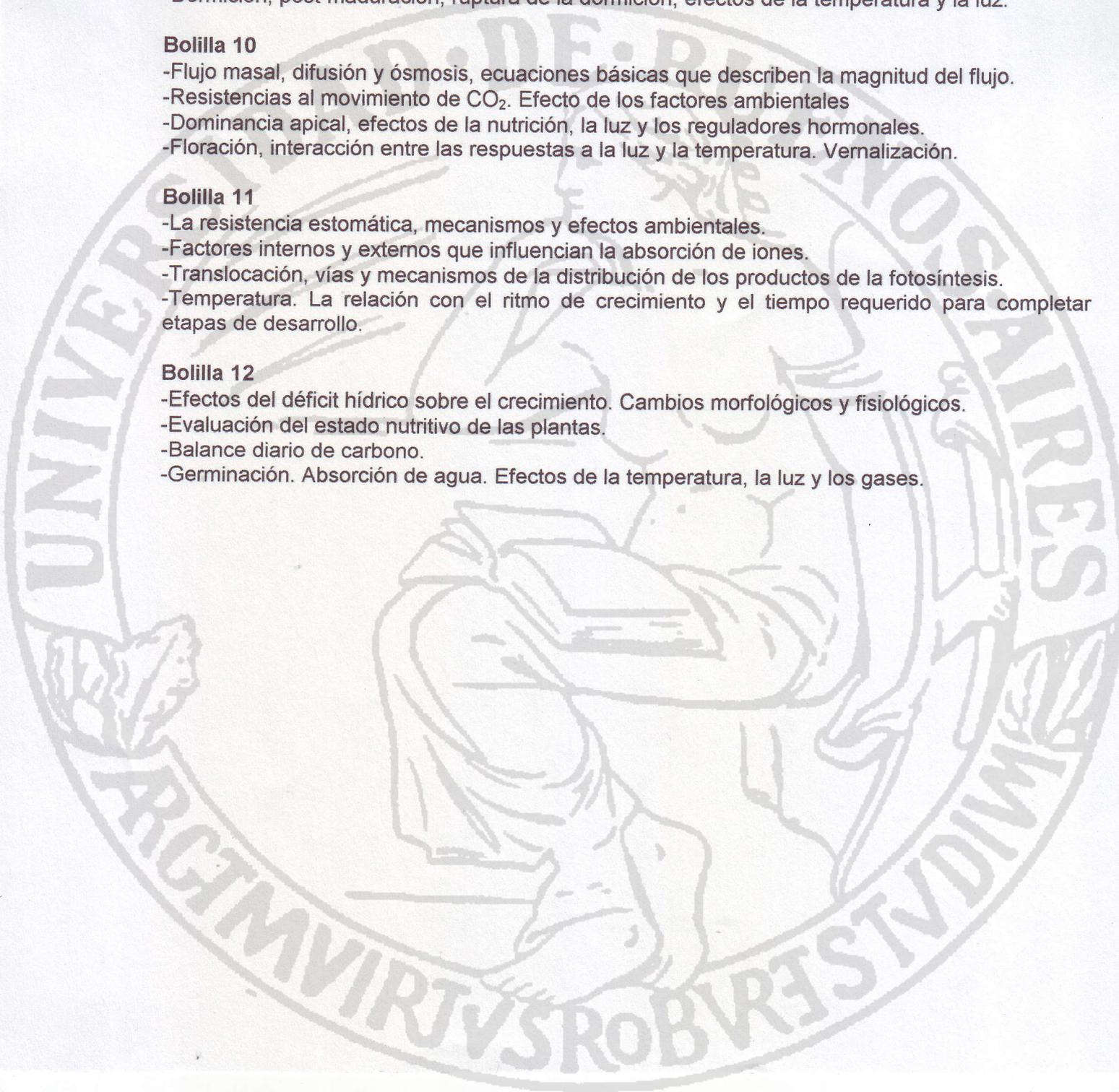
- Flujo masal, difusión y ósmosis, ecuaciones básicas que describen la magnitud del flujo.
- Resistencia al movimiento de CO_2 . Efecto de los factores ambientales.
- Dominancia apical, efectos de la nutrición, la luz y los reguladores hormonales.
- Floración, interacción entre las respuestas a la luz y la temperatura. Vernalización.

Bolilla 11

- La resistencia estomática, mecanismos y efectos ambientales.
- Factores internos y externos que influyen en la absorción de iones.
- Translocación, vías y mecanismos de la distribución de los productos de la fotosíntesis.
- Temperatura. La relación con el ritmo de crecimiento y el tiempo requerido para completar etapas de desarrollo.

Bolilla 12

- Efectos del déficit hídrico sobre el crecimiento. Cambios morfológicos y fisiológicos.
- Evaluación del estado nutricional de las plantas.
- Balance diario de carbono.
- Germinación. Absorción de agua. Efectos de la temperatura, la luz y los gases.



- **METODOLOGIA DEL DICTADO DE LA ASIGNATURA**

La asignatura se dicta en clases de discusión sobre un texto leído y analizado previamente por los alumnos. El docente introduce el tema de la clase y los objetivos a lograr en la misma; se tratan interactivamente los puntos más importantes del tema, se resuelven las dudas de los alumnos surgidas de la lectura previa. Al finalizar cada tema se hace una síntesis señalando los puntos más relevantes. Se trata de estimular la participación de los alumnos en la interpretación de los textos y los datos (tablas y gráficos) que se les proporciona.

Los alumnos entregan por escrito los problemas resueltos del tema del día al iniciar la clase; al finalizar la misma se discuten los resultados de los problemas de la clase anterior, luego de la corrección realizada por el docente. Se aclaran las dudas que pudieran haber quedado. Dos son los objetivos de esta modalidad: que los alumnos estudien el tema con anterioridad a la clase y que practiquen la expresión escrita en la resolución de problemas.

Se realiza una clase de integración al finalizar cada uno de los capítulos de la asignatura.

- **EVALUACION**

Para aprobar la asignatura se requiere:

1. Cumplir con el 75 % de la asistencia a clase.
2. Aprobar el 75 % de la resolución de problemas.
3. Aprobar dos exámenes parciales escritos, obteniendo una calificación de seis o más. Cumpliendo las condiciones 1, 2 y 3 se obtiene la **promoción sin examen final**. Si no se cumple 3 deberá cumplir 4.
4. Si el alumno obtuvo una nota de 4 ó 5 en cada uno de los parciales queda en **condición de regular** y aprobará la asignatura rindiendo un **examen final oral**.

Si el alumno aprueba sólo uno de los dos parciales puede rendir un examen recuperatorio del parcial no aprobado, ya sea para quedar en condición de regular o bien para aprobar la asignatura por promoción.

