



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
 Área: Ecología

(Programa del año 2017)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGÍA VEGETAL	PROFESORADO DE BIOLOGIA	10/00	2017	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PEDRANZANI, HILDA ELIZABETH	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
MOLINA, MIRTA GRACIELA	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
RODRIGUEZ RIVERA, MARTIN FEDER	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
STRASSER, BARBARA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
MUÑOZ, MARIA ELISABETH	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	Hs	4 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
10/08/2017	17/11/2017	15	120

### IV - Fundamentación

La asignatura Biología Vegetal se articula con las asignaturas de Biología General, Química Orgánica y Física General, en las cuales los alumnos han adquirido conocimientos básicos para la interpretación de la química de los compuestos asociados a la vida, las estructuras y el funcionamiento de los organismos vegetales. La Biología Vegetal aborda el estudio de la organización estructural y funcional de las plantas y la relación con el ambiente. Abarca los conocimientos morfo anatómicos de los diferentes órganos de las plantas y la funcionalidad de los mismos en distintas situaciones ambientales. Los temas se irán desarrollando en la modalidad teórico y práctica y así se irá contribuyendo a la estructuración del pensamiento de manera integrada, en el contexto de las ciencias. Se trata de estudiar a las plantas de una forma dinámica, como productores de alimento en la tierra y colectores solares, como excelentes extractoras de agua y minerales del suelo. Las plantas son consideradas entidades biológicas cuya estructura permite erguirse del suelo y crecer en forma indefinida, valiéndose de estructuras complejas que le permiten la funcionalidad. Se intenta que los alumnos descubran a las plantas como seres fundamentales para el ecosistema, creando en ellos la conciencia y necesidad de su conservación.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivos Generales:

- Identificar en las plantas vasculares los patrones estructurales y anatómicos que proporcionan las bases para el funcionamiento vegetal.
- Comprender los mecanismos bioquímicos y fisiológicos que rigen el funcionamiento de un vegetal conectándolo con la base

morfológica que lo sustenta.

Objetivos Específicos:

- 1- Conocer la organización general de una Embriofita.
- 2- Reconocer las organelas y sustancias citoplasmáticas específicas de la célula vegetal relacionándolas con las funciones que cumplen
- 3- Comprender los mecanismos que rigen el crecimiento vegetal, los patrones de crecimiento, meristemas involucrados y fitohormonas que lo regulan.
- 4- Conocer la estructura y anatomía de las raíces para poder comprender la absorción y transporte de agua y sales minerales.
- 5- Conocer la estructura y anatomía de tallos asociando los mecanismos de transporte xilemático del agua y relacionándolas a la Teorías que lo sustentan.
- 6- Analizar la estructura y anatomía foliar asociándola a los procesos de transpiración y fotosíntesis.
- 7- Diferenciar los metabolismos de las plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM en relación a la adaptación de los ambientes y presencia de diferentes concentraciones de CO<sub>2</sub>.
- 8- Conocer la estructura de la flor asociado al mecanismo de reproducción sexual.
- 9- Reconocer los grupos principales de frutos y semillas y los mecanismos de dispersión de las semillas.
- 10- Comprender los mecanismos fisiológicos de la germinación teniendo en cuenta los estados de dormición.

## VI - Contenidos

### **Modulo I: células y tejidos vegetales: su compromiso con el crecimiento vegetal**

Unidad 1- INTRODUCCION. Ubicación sistemática de las Embriofitas en la clasificación actual. La organización morfológica de los principales grupos de Traqueofitas.

Unidad 2- CÉLULA VEGETAL. Partes y componentes de la célula. Estructuras celulares exclusivas de la célula vegetal: plástidos, vacuola y pared celular. Características, origen y función. Tipos de plástidos: proplastos, cloroplastos, cromoplastos, amiloplastos, leucoplastos, oleoplastos, etioplastos y pigmentos liposolubles. Contenidos vacuolares.

Estructura y partes de la Pared celular: laminilla media, pared primaria y secundaria. Fase amorfa y fase fibrilar.

Ultraestructura. Sustancias incrustantes y adcrustantes. Conexiones intercelulares: Plasmodesmos; campo de puntuación primaria. Puntuaciones: simple, ciega, areolada y par de puntuaciones. Perforaciones.

Unidad 3: CRECIMIENTO VEGETAL

La embriogénesis vegetal. Patrones de desarrollo: axial y radial Meristemas vegetales en el desarrollo vegetal. Meristemas apicales en el tallo y raíz. Meristemas secundarios. Organización apical caulinar y radical. Meristemas intercalares.

Meristemoides. Cambium. Células iniciales fusiformes y radiales. Definición de desarrollo, crecimiento, y morfogénesis.

Estudio de mutantes División y elongación celular: Teoría de extensibilidad de la pared. Enzimas de la Expansión celular.

Acidificación de membranas y agrandamiento celular. Fitohormonas asociadas al crecimiento vegetal: Auxinas, citoquininas y giberelinas. Composición química, clasificación. Regulación del crecimiento vegetal. Métodos prácticos de medición del crecimiento vegetal. Tejidos Vegetales adultos: epidermis, parénquima, colénquima, esclerénquima y tejido de conducción.

Clasificación y función de cada uno. Epidermis. Células epidérmicas propiamente dichas. Estructuras anexas. Estructura de los estomas, estomas, clasificación. Cutículas y lenticelas.

Módulo II: Absorción y transporte de agua y nutrientes por las plantas.

Unidad 4: LA RAIZ Y LA ABSORCIÓN DEL AGUA y NUTRIENTES: Exomorfología de la raíz. Tipos radicales. Zonas de la raíz. Pelos absorbentes. Anatomía, estructura primaria. Endodermis. Adaptaciones. Absorción del agua por la raíz.

Factores que afectan la absorción del agua: temperatura del suelo, potencial osmótico de la solución del suelo, aireación, disponibilidad edáfica, etc. El agua en el suelo, higroscópica, capilar y gravitacional. Transporte de agua en la raíz: vías simplástica y apoplástica. Nutrición mineral. Macro y micro elementos esenciales. Modo de absorción y acción en las plantas de los principales elementos. Vías de traslado por la raíz: pasivo y activo. Transporte a través de membranas. Mecanismos activos y pasivos involucrados. Micelas coloidales del suelo: orgánicas e inorgánicas: adsorción de elementos minerales.

Unidad 5: EL TALLO y LA CONDUCCION DE AGUA. Exomorfología. Nudo y entrenudo. Yemas axilares y apicales.

Anatomía. Concepto de estela y tipos de estelas. Tipos de hacecillos de conducción. Estructura primaria y secundaria.

Adaptaciones de tallos. Mecanismos de traslado del agua por el xilema. Absorción activa: Teoría de la presión radical.

Absorción pasiva: teoría coheso-tenso-transpiratoria. Estructura molecular y propiedades físico-químicas del agua.

Movimiento del agua: difusión y flujo masal. Ósmosis. Características osmóticas de la célula vegetal. Potencial agua.

Potencial de turgencia. Potencial de soluto u osmótico. Potencial mátrico. Plasmólisis y turgencia. Métodos de determinación de potencial agua en tejidos vegetales.

Módulo III: La hoja base de funciones de fotosíntesis y transpiración.

Unidad 6: HOJA. Definición y partes que la conforman. Hoja simple y compuesta. Filoma: categorías foliares en el ciclo de vida de la planta y filotaxis: ubicación de las hojas en el tallo. Tipos de estructura de mesófilo: dorsiventral, unifacial, isolateral y kranz. Relación de la estructura con el mecanismo fotosintético. Anatomía de la lámina en Pinófitas, monocotiledóneas y dicotiledóneas. Modificaciones de la hoja.

UNIDAD 7: FOTOSINTESIS. Energía luminosa y pigmentos. Absorción y emisión de luz por átomos y moléculas. Espectro de Absorción de los pigmentos. Estructura de los Cloroplastos y las membranas tilacoidales. Fotosistema I y II. Citocromo b6f, ATP sintasa. Absorción y conversión de la energía luminosa. Centro de Reacción. Complejo Antena. Transporte electrónico fotosintético: producción de NAPH y ATP. Fotosistema I y II. Fotofosforilación: flujo acíclico y cíclico de electrones. Asimilación fotosintética del CO<sub>2</sub> en las plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> Y CAM. Ciclo de Calvin o ciclo C<sub>3</sub>. Fotorrespiración. Bioquímica del proceso y su regulación. Ciclo C<sub>4</sub>. Carboxilación fotosintética primaria y secundaria. Mecanismo del ciclo CAM: Carboxilación nocturna y diurna. Regulación. Adaptaciones de las plantas CAM.

UNIDAD 8: TRANSPIRACIÓN: Tipos de transpiración vegetal: estomática, cuticular y lenticelar. Concepto y magnitud de las pérdidas de agua por transpiración en vegetales. Estructura y función del aparato estomático. Mecanismo de apertura y cierre estomático. Bomba de protones. Eficiencia de las estomas en el intercambio gaseoso. Factores externos que afectan la velocidad de transpiración. Estrés hídrico y sequía.

Módulo IV: Morfo fisiología de la Reproducción y el desarrollo.

UNIDAD 9: FLOR. Definición. Características morfológicas y anatómicas de los verticilos florales. Perianto, perigonio. Inflorescencia. Fórmula floral. Sexualidad de las flores y de las plantas. Posición del gineceo en relación a las demás piezas florales. Ovario. Óvulos. Tipos de placentación. Saco embrionario. Androceo. Estambre. Antera y grano de polen. Tubo polínico. Procesos de esporogénesis y gametogénesis. Fecundación doble en Angiospermas. Concepto de ciclo biológico y comparación entre los distintos grupos de plantas. Alternancia de generaciones. Inducción foto periódica. Foto morfogénesis y Fotoperiodismo. Naturaleza hormonal de la floración. Aspectos fisiológicos de la vernalización. Fitohormonas asociadas a la floración.

UNIDAD 10: FRUTO Y SEMILLA. Formación del fruto y tejidos que lo conforman. Criterios de clasificación según si derivan de una flor o inflorescencia, la consistencia de la pared, dehiscencia, entre otros. Semilla, partes que la componen. Clasificación de semillas. Morfología del embrión. Plántula. Partes que la conforman.

UNIDAD 11: FISIOLOGÍA DE LA GERMINACION: El desarrollo de la semilla. La dormición de las semillas. Tipos de dormición. Regulación de la dormición. Germinación: condiciones necesarias. Condiciones ambientales para la germinación: agua, gases, temperatura, luz, etc. Viabilidad de la semilla: Método del Tetrazolium. Regulación hormonal de la germinación. Aspectos metabólicos de la germinación. Respiración. Movilización de reservas. Hormonas asociadas a la germinación.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Se desarrollaran en el laboratorio bajo la supervisión de los docentes responsables de los trabajos prácticos completando de esa forma la comprensión de los temas impartidos en las clases teóricas. La Biología Vegetal en su conjunto, la parte morfológica y fisiológica se irá desarrollando de manera tal que los alumnos vayan avanzando en el conocimiento de forma integrada. En el laboratorio se fomentara el espíritu de observación, toma de datos, análisis de la información y elaboración de conclusiones por parte de los alumnos.

### MODULO I

Práctico 1: Normas de seguridad- Microscopia- Organización del cuerpo de Embríofitas- Meristemas

Práctico 2: Determinación de la curva de crecimiento y del área foliar.

Práctico 3: Tejidos Vegetales: Epidermis, Parénquima, Colénquima, Esclerénquima y Tejido de Conducción(Xilema Y Floema).

### MODULO II

Práctico 4: Raíz y Tallo- Exomorfología y Anatomía.

Práctico 5: Determinación del potencial agua de una célula.

### MODULO III

Práctico 6: Hoja. Exomorfología y Anatomía del mesófilo.

Práctico 7: Determinación de Pesos fresco y Peso Seco en órganos vegetativos de plantas.

### MODULO IV

Práctico 8: Flor. Inflorescencia. Exomorfología.

Práctico 9: Flor anatomía. Ciclos biológicos.

Práctico 10: Fruto. Semilla. Plántula.

Práctico 11: Germinación en condiciones estándar. Dormición de semillas: factores que afectan la germinación.

Practica especial

Los alumnos deberán presentar en forma grupal una propuesta didáctica de algún tema dentro de los numerosos datos, apropiada para el nivel secundario.

Informe:

La elaboración de un informe de los Trabajos Prácticos de Biología Vegetal, es condición indispensable para regularizar y promocionar la asignatura. El desarrollo de los trabajos prácticos está organizado con guías de aprendizaje que aportan un marco teórico y procedimental. La principal forma de trabajo es en pequeños grupos, donde se favorece la participación de los alumnos, se estimulan los enfoques críticos y se refuerzan actitudes de intercambio, cooperación, aceptación, tolerancia, respeto, entre otras. Al final del cuatrimestre los alumnos presentaran una carpeta con todos los informes de los Trabajos Prácticos realizados y se colocara una nota conceptual.

Anexo A:

- El uso obligatorio del guardapolvo evita el contacto directo con sustancias químicas.
  - Los trabajos prácticos que se realizan con sustancias químicas de riesgo para la salud, deben incluir el uso de guantes de látex, gafas de seguridad y barbijos.
  - En el laboratorio está prohibido fumar, comer y/o beber, uso de celulares.
  - Las fuentes de gas y los mecheros deben utilizarse en zonas alejadas de los productos inflamables.
  - El uso de agujas histológicas, cuchillas y/o hojitas de afeitar se hará con las precauciones indicadas por los docentes.
  - El instrumental de laboratorio como lupas, microscopios y balanzas debe manejarse con cuidado, evitando golpes o forzar sus mecanismos.
  - Observar la ubicación y comprender el funcionamiento de los extintores presentes en la zona del laboratorio.
- Al finalizar cada trabajo práctico el laboratorio debe quedar ordenado y limpio.

## VIII - Regimen de Aprobación

A-Condiciones que deben cumplir los Alumnos Promocionales:

- 1-Asistencia: Los alumnos deberán tener un 80 % de asistencia a las clases teóricas y Trabajos Prácticos.
- 2- Trabajos Prácticos: Los alumnos deberán tener un 80% de los Trabajos Prácticos aprobados (Asistencia-Informe-Evaluación).
- 3- Exámenes Parciales: Los alumnos se evaluarán a través de cuatro (4) exámenes parciales, con temas de teoría y práctica. Aprobarán aquellos que tengan como mínimo un 70% de respuestas correctas lo que equivaldrá a un 7(siete).
- 4- Recuperaciones: Se podrán recuperar dos (2) parciales siempre y cuando posean los otros dos aprobados con una nota igual o superior a 7 (siete).

B-Condiciones que deben cumplir los Alumnos Regulares:

- 1-Asistencia: Los alumnos deberán tener un 80% de asistencia a los Trabajos Prácticos.
- 2- Trabajos Prácticos: Los alumnos deberán tener un 80% de los Trabajos Prácticos aprobados (Asistencia-Informe-Evaluación).
- 3- Exámenes Parciales: Los alumnos se evaluarán a través de cuatro (4) exámenes parciales, con temas de teoría y práctica. Aprobarán aquellos que tengan como mínimo un 60% de respuestas correctas.
- 4- Recuperaciones: Cada parcial tendrá dos recuperaciones, una a la semana siguiente de la evaluación y la segunda al final de la cursada. El Examen Final será oral y se aprobará con un 60 % de respuestas correctas Resol. 04/15.

## IX - Bibliografía Básica

[1] MORFOLOGÍA VEGETAL

[2] CORTES, F. 1986 Cuadernos de Histología Vegetal. Madrid Marban. 190 pp.

[3] CRONQUIST, E. 1986 Introducción a la Botánica 8° ed. México CECSA 848 pp.

[4] DIMITRI, M. y E. N. ORFILA 1985. Tratado de Morfología y Sistemática vegetal. Buenos Aires. ACME 489 pp.

[5] ESAU, K. 1982 Anatomía de las Plantas con Semilla. Bs. As. Hemisferio Sur. 812 pp.

[6] FAHN, A. 1978. Anatomía Vegetal. Madrid. Blume. 257 pp.

[7] FONT-QUER P. (1965) Diccionario de Botánica. Editorial Labor.

[8] RAVEN, P. y otros 1992 Biología de las Plantas. Ed. Reverté, S.A. España

- [9] SCAGEL, R. y otros 1983 El Reino Vegetal. Barcelona Omega.
- [10] VALLA, J. J. 1979. Botánica. Morfología de las Plantas Superiores. Buenos Aires. Hemisferio Sur.
- [11] FISIOLÓGÍA VEGETAL:
- [12] AZCON-BIETO, J. y TALON, M. (ed.) (2008): Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana - McGraw-Hill, Madrid.
- [13] BARCELO COLL, J.; NICOLAS RODRIGO, G.; SABATER GARCIA, B. y SANCHEZ, R. (2001): Fisiología Vegetal. Ed. Pirámide, Madrid.
- [14] BUCHANAN B.B. GRUISSEM W. JONES R.L. (2000) Biochemistry Molecular Biology of Plant. American Soc. Plant Physiol. Rockville. Maryland.
- [15] GIL MARTINEZ, F. (1995): Elementos de Fisiología Vegetal. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- [16] GOLBERG A Y KIN A. (2008) El agua: de la molécula a la biosfera. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.
- [17] GONZALEZ REBOLLAR J.L. y CHUECA SANCHO, A. (eds). (2008) C4 y CAM. Características generales y uso en programas de desarrollo de tierras áridas y semiáridas. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. ESPAÑA.
- [18] LARCHER W. (1994). Ecofisiología Vegetal. Ed. Omega.
- [19] MOHR, H. y SCHOPER, P. (1995): Plant Physiology. Springer-Verlag, Berlin.
- [20] RAVEN P.H., EVERT R.F., EICHHORN S.E. (1999) Biology of Plants 6ta. Ed. Freeman W.H. and Company Worth Publishers. New York.
- [21] REIGOSA, M., PEDROL N., SÁNCHEZ A. (2004). La Eco fisiología Vegetal. Una Ciencia en Síntesis. Thompson. Editores Spain.
- [22] SALISBURY, F.B. y ROSS, C.W. (1994). Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- [23] SALISBURY, F.B. y ROSS, C.W. (2000): Plant Physiology. Wadsworth, Belmont, California.
- [24] TAIZ, L. y ZEIGER, E. (2002): Plant Physiology. Benjamin/Cummings Pub., Redwood City, California.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] MORFOLOGÍA VEGETAL
- [2] BIANCO. C. VEGETTI, A Y T.A. KRAUS. 2004. La Hoja. Morfología externa y anatomía. Departamento de Imprenta y Publicaciones de la UNRC.
- [3] CUTLER, D. 1987 Anatomía Vegetal Aplicada. Bs. As. Librería Agropecuaria 220 pp.
- [4] FAHN, A. 1982. Plant Anatomy Pergamon Press.
- [5] FERRER AMORÓS, J.R. 1997. Las células de los Tejidos Vegetales. Ediciones Vedral. Barcelona.
- [6] IZCO, J. Y OTROS. 1988. Botánica. Ed. Mc. Graw-Hill Interamericana S.A. España.
- [7] STRASBURGER, E. y otros 1974 Tratado de Botánica 6º ed. Barcelona Marin. 799 pp
- [8] CABRERA, A. 1964 Las plantas acuáticas. Buenos Aires EUDEBA 93 pp.
- [9] DE ROBERTIS, E. D. y otros. 1977. Biología Celular y Molecular. 10º ed. Buenos Aires. El Ateneo.
- [10] DIMITRI, M. J. 1987 Enciclopedia Arg. de Agric. y Jardinería. Buenos Aires Acme Tomo 1.vols 1 y 2
- [11] BUCHANAN, B. GRUISSEM, W JONES, R. 2002. "Biochemistry & Molecular Biology of Plants".
- [12] ZIMMERMANN, W. 1976. Evolución Vegetal. Barcelona. Omega. 176 pp
- [13] FISIOLÓGÍA VEGETAL
- [14] BASKIN C.C. & J.M.BASKIN. 2001. Seeds. Academic Press (USA). 666 pp
- [15] BERKALOFF 1981 Biología y Fisiología Celular. Barcelona Omega 4 Vols.
- [16] BOUTHERIN D. Y G. BRON. 1994. "Multiplicación de Plantas Hortícolas". Acribia S.A.
- [17] DEY P.M. Y J.B. HARBORNE. 1997. "Plant Biochemistry". Academic Press.
- [18] HARTMAN H.T. (1980) Propagación de Plantas. Ed. C.E.C. S.A.
- [19] HARTMANN H.T. Y D. E. KESTER.1992. "Propagación de Plantas". CECSA.
- [20] LEGAZ GONZALEZ, M.E. y Vicente Córdoba, C. 1987. Problemas de Fisiología Vegetal. Editorial Síntesis, Madrid.
- [21] SANCHEZ-DIAZ, M.; Aparicio-Tejo, P. y Peña Calvo, J.I. 1980. Prácticas de Fisiología Vegetal. EUNSA.
- [22] SAVOURE, J.C. 1980. Manipulations pratiques en PhysiologieVégétale. Masson. Paris.
- [23] SABATER, B. 1998: Problemas resueltos de Fisiología Vegetal. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.
- [24] SANDS, M.K. 1971. Problems in Plant Physiology. John Murray. London.
- [25] VILLIERS T.A. 1979. "Reposo y supervivencia de las plantas" Omega.

## **XI - Resumen de Objetivos**

- 1-Conocer la organización general de una Embriofita y reconocer las organelas y sustancias citoplasmáticas.
- 2- Comprender los mecanismos que rigen el crecimiento vegetal, los patrones de crecimiento, meristemas involucrados y fitohormonas que lo regulan.
- 3- Conocer la estructura y anatomía de las raíces para poder comprender la absorción y transporte de agua y sales minerales.
- 4- Conocer la estructura y anatomía de tallos asociando los mecanismo de transporte xilemático del agua y relacionándolas a las teorías que lo sustentan.
- 5- Analizar la estructura y anatomía foliar asociándola a los procesos de transpiración y fotosíntesis diferenciando los metabolismos de las plantas C3, C4 y CAM
- 6- Conocer la estructura de la flor asociado al mecanismo de reproducción sexual y reconocer los grupos principales de frutos y mecanismos de dispersión de las semillas.
- 7-Comprender los mecanismos fisiológicos de la germinación teniendo en cuenta los estados de dormición.

## **XII - Resumen del Programa**

Modulo I: células y tejidos vegetales: su compromiso con el crecimiento vegetal  
Unidad 1- INTRODUCCION.  
Unidad 2- CÉLULA VEGETAL.  
Unidad 3: CRECIMIENTO VEGETAL  
Módulo II: Absorción y transporte de agua y nutrientes por las plantas.  
Unidad 4: LA RAÍZ Y LA ABSORCIÓN DEL AGUA y NUTRIENTES.  
Unidad 5: EL TALLO y LA CONDUCCIÓN DE AGUA.  
Módulo III: La hoja base de funciones de fotosíntesis y transpiración.  
Unidad 6: HOJA.  
UNIDAD 7: FOTOSÍNTESIS.  
Módulo IV: Morfo fisiología de la Reproducción y el desarrollo.  
Unidad 9: FLOR.  
Unidad 10: FRUTO Y SEMILLA.  
Unidad 11: FISIOLOGÍA DE LA GERMINACIÓN.

## **XIII - Imprevistos**

Falta de algún reactivo que no se consiga para realizar los Trabajos Prácticos.

## **XIV - Otros**