

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRARIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA, PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA AGRARIA**

**PROGRAMA DE BASES GENÉTICAS
DEL MATERIAL VEGETAL 1º Y 2º CICLOS**

Curso: 2.007 / 08

Profesor: Felipe Miralles Ciscar

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
CENTRO SUPERIOR DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA, PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA AGRARIA**

**PROGRAMA DE BASES GENÉTICAS
DEL MATERIAL VEGETAL 1º Y 2º CICLOS**

Curso: 2.007 / 08

Profesor: Felipe Miralles Ciscar

**Créditos: 3,0 por clases teóricas, más 1,5 por prácticas.
Asignatura cuatrimestral (1er. cuatrimestre)**

Tema 1.- Organización del material hereditario (procariontes)

1. Las formas de vida.
2. Organismos procariotas y eucariotas
3. Los orígenes de la multicelularidad,
4. Cromosomas bacterianos.
5. Plásmidos.
6. Cromosomas de los virus.
7. Viroides y Priones.

Tema 2.- Organización del material hereditario (eucariontes)

1. Introducción
2. La célula eucariota
3. Los límites celulares.
4. El citoplasma y sus orgánulos.
5. Los ribosomas y el RNA ribosómico.
6. Los mitocondrias y el ADN mitocondrial.
7. Plastidioma. Cloroplastos y su ADN.
8. Centrosoma. Cuerpos basales, centro organizador de los microtúbulos y centriolos.
9. Otros orgánulos extranucleares

Tema 3.- Organización del material hereditario (eucariontes) (continuación)

1. Núcleo. Morfología. Estructura. Citoquímica. Significado funcional
2. Cromosomas condensados de los eucariontes. Forma. Número. Estructura. Cariotipo. Cantidad de DNA en diversos organismos y su significado
3. Ultraestructura de la cromatina. Bandeado de los cromosomas. Andamio y proteínas no histonas
4. La heterocromatina
5. Mapas físicos.
6. El centrómero.
7. El telómero
8. Cromosomas especializados: politénicos (gigantes) y en escobilla (plumosos).
9. El nucleolo y el NOR.
9. Comparación entre la célula procariota y la eucariota.

Tema 4.- La división celular

1. Introducción.
2. La división celular en los procariotas.
3. La división celular en los eucariotas. Mitosis (introducción).
4. El ciclo celular.
5. La regulación genética del ciclo celular.
6. Mitosis (cromosomas condensados, el huso acromático, los centriolos y el centro organizador de microtúbulos)
7. Las fases de la mitosis: somera descripción del proceso
8. El mecanismo del movimiento cromosómico. El huso acromático.
9. La cohesión entre cromátidas hermanas.
10. Citocinesis
11. Duración de la mitosis y factores que influyen en su proceso.
12. La evolución de la mitosis.

Tema 5.- La división meiótica

1. Introducción
2. Ciclos vitales
3. Panorama de la meiosis.
4. La meiosis: somera descripción del proceso. Interfase premeiótica.
5. Apareamiento y sobrecruzamiento. El complejo sinaptonémico.
6. La cohesión entre cromátidas hermanas
7. El significado de la meiosis
8. Comparación entre mitosis y meiosis
9. Las moléculas hereditarias durante la meiosis (principales características bioquímicas)
10. Control genético de la meiosis e irregularidades meióticas controladas genéticamente
11. Evolución de la meiosis.

Tema 6.- Ciclos biológicos: la reproducción sexual

1. La reproducción de los organismos.
 2. La reproducción sexual.
 3. Gametogénesis.
 4. Gametogénesis y reproducción animal.
 5. Caso especial de la especie humana (espermatogénesis y ovogénesis)
 6. Gametogénesis vegetal de las gimnospermas. Fecundación.
 7. El embrión y las semillas de las gimnospermas.
 8. Angiospermas. La flor.
 9. Gametogénesis de las angiospermas.
 10. La doble fecundación de las angiospermas.
 11. La fecundación de los animales superiores.
 12. Diferenciación de las células embrionarias.
 13. Totipotencia del cigoto y otras células.
- Ejercicios 01/

Tema 7.- Mendelismo

1. Los experimentos de Mendel
2. Las leyes de Mendel. Estudio detallado de las mismas
3. Ley fundamental de la herencia mendeliana

4. Interpretación mendeliana. Segregación
5. Mendelismo y meiosis
6. Teoría cromosómica de la herencia.
7. Di y polihíbridos
8. Cruzamiento de prueba. Segregación gamética
9. Variaciones de la dominancia
10. Codominancia y herencia intermedia.
Ejercicios 02/, 03/ y 04

Tema 8.- Análisis estadístico para la herencia mendeliana

1. Conceptos elementales de probabilidades aplicados a la genética.
2. El polihíbrido. Formulación general
3. El análisis estadístico aplicado al mendelismo (método del χ^2)
4. Probabilidad de una familia
5. Tamaño de una familia
6. Árboles genealógicos de caracteres autosómicos
7. (Fuera de programa) Recordatorio de probabilidades, binomios y combinatoria
Ejercicios 05/, 06/, 07/, 08/ y 09/

Tema 9.- Expansión de los principios mendelianos

1. Interacciones génicas
2. Epistasias.
3. Estudio detallado de las epistasias: dominante, recesiva, doble recesiva (genes complementarios), doble dominante y recesiva, factores aditivos y factores de efectos opuestos. Ejemplos de cada uno de los casos.
4. Genética bioquímica: Trastornos congénitos del metabolismo.
5. Desde la hipótesis un gen-un enzima al panorama actual
6. Tipo de efecto de los alelos mutantes, según H. J. Muller.
7. Variabilidad del efecto génico (fenocopias). Expresividad y penetrancia.
Ejercicios 10/ , 11/ y 12/

Tema 10.- Ligamiento y recombinación de eucariontes

1. Loci sinténicos. Ligamiento
2. Segregaciones con ligamiento
3. Recombinación génica y recombinación cromosómica
4. Ligamiento absoluto, meiosis aquiasmática
5. Sobrecruzamiento múltiple. Aditividad. Interferencia.
- 6.- El problema de los tres puntos
7. Longitud genética de un cromosoma
8. Número de grupos de ligamiento
9. El ligamiento en los experimentos de Mendel
10. Meiosis ordenadas
11. Ligamiento aparente
10. Análisi y deducción del ligamiento.
Ejercicios 13/ , 14/ y 15/

Tema 11.- Mendelismo complejo

1. Series alélicas.
2. Grupos sanguíneos

3. Factores gametofíticos. Deducción de las segregaciones
3. Incompatibilidad polen-estilo homomorfa (esporofítica y gametofítica)
4. Incompatibilidad polen-estilo heteromorfa. Estudio de dos casos
5. Pseudoalelismo
Ejercicios 16/, 17/ y 18

Tema 12.- Mendelismo complejo (continuación)

1. Pleiotropía
2. Factores letales. Estudio detallado de los mismos. Cambios en letalidad
3. Detección y eliminación de letales en una población
4. Perpetuación de letales en las poblaciones (Letales equilibrados. Ventaja selectiva de los heterocigotos)
5. Consanguinidad y letales
6. Cambios en la letalidad
7. Genética interorganísmica. Mecanismo gen- a- gen
Ejercicios 19/ y 20/

Tema 13.- Determinación del sexo en eucariontes

1. Introducción
2. El sexo en los hongos
3. Diferenciación ambiental
4. Diferenciación con el desarrollo. En espacio. En tiempo
5. Diferenciación genotípica. Monogénica. Multigénica
6. Modo de acción de los cromosomas sexuales. a) En *Drosophila* .b) En *Melandrium* . c) En la especie humana d) En otros
7. Los cromosomas sexuales en la meiosis
8. Haplo-diploidía
Ejercicios 21/

Tema 14.- La herencia en relación con el sexo

1. Introducción
2. Loci en el segmento diferencial del cromosoma X
3. Loci en el segmento diferencial del cromosoma Y
4. Loci en el segmento apareante
5. Compensación y lionización. Estudio detallado
6. Comparación de los diversos tipos de herencia.
7. Herencia autosómica asociada al sexo. a) Caracteres influidos por el sexo. b) Caracteres limitados a un sexo. c) Regulación del sexo por genes en los autosomas.
8. Árboles genealógicos con herencia ligada al sexo
Ejercicios 22/ , 23/, 24 / y 25/

Tema 15.- Genética cuantitativa

1. La variación continua
2. Distribución y poblaciones aleatorias. Población binomial
3. Base mendeliana de la variación continua. Teoría de las líneas puras. Teoría de los factores polímeros
4. Los factores polímeros y la distribución binomial
5. Valores y medias (Valor genotípico medio, valor de la población, valor de mejora, efecto medio de un gen, valor de dominancia)

6. La varianza fenotípica y su partición
7. Estimación del número de loci a partir de las varianzas
8. La heredabilidad (definiciones, importancia y estimaciones de la misma)
9. La selección artificial. Respuesta a la selección
10. Selección familiar, intrafamiliar e individual. Selección combinada
Ejercicios 26/, 27/ y 28/

Tema 16.- Poblaciones

1. Variabilidad en poblaciones naturales
2. Sistemas genéticos.
3. Frecuencias génicas y genotípicas
4. Equilibrio en poblaciones panmícticas. Ley de Hardy-Weinberg
5. Extensión de la Ley de Hardy-Weinberg (serie alélica, dos pares de alelos y genes ligados al sexo)
Ejercicios 29/ y 30/

APÉNDICE

- Símbolos empleados en Genética según recomendación del Comité Permanente Internacional para los Congresos de Genética de 1957
- Sistema de reproducción de algunas plantas cultivadas.
- Temas para debate.
- Cuestiones y ejercicios resueltos (ver detalle más adelante)
- La clonación de mamíferos. La oveja Dolly.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Práctica 1.- Técnicas de tinción y observación de mitosis.

Práctica 2.-Técnicas de tinción y observación de meiosis.

Práctica 3.- Segregación de uno y dos caracteres según las Leyes de Mendel.

Práctica 4.- Segregación de los polihíbridos.

Práctica 5.- Pruebas estadísticas para el estudio de la herencia (χ^2).

Práctica 6.- Probabilidades de una familia y tamaño de la misma

Práctica 7.- Segregación en los casos de interacciones génicas y epistasias.

Práctica 8.- Segregaciones en los casos de ligamiento y recombinación.

Práctica 9.- Segregaciones de series alélicas.

Práctica 10.- Segregaciones en los casos de factores letales.

Práctica 11.- Segregaciones de la herencia ligada al sexo.

Práctica 12.- La herencia de factores polímeros, (poligenes).

Práctica 13.- Importancia de la heredabilidad y la selección.

Práctica 14.- Cultivo y análisis morfológico de *Drosophila melanogaster*.

Práctica 15.- Obtención y estudio de geles por electroforesis.

Práctica 16.-Casos prácticos de equilibrio de poblaciones.

COMENTARIOS AL PROGRAMA

Para el curso 2000/01 se actualizaron los temas del 1 al 6 y se complementaron el tema 9 con lo que se gana en cohesión y metodología. Para el curso siguiente se retocaron los temas 4, 5, 7, 8, 9, 11 y 13 y se ha ampliado el tema 12 en lo que respecta a los factores letales.

Se reordenaron los programas de prácticas siguiendo el orden de realización según el desarrollo de las clases teóricas. También se han denominado más acorde con su contenido.

El apéndice del temario se incrementa año tras año. En él se incluyen datos y cuestiones fuera de temario – es decir, no exigible en exámenes -, pero que es conveniente que el alumno conozca, que ayude a comprender el temario y pueda serle de utilidad en el futuro.

Se empezó con la simbología empleada en Genética; posteriormente se incluyeron los sistemas de reproducción de gran número de plantas cultivadas y para el curso 1999/2000 se incrementaron con dos nuevas cuestiones:

- Lo que denominamos “Temas para debate” pretende ser el inicio de un futuro seminario para relacionar los conocimientos impartidos con los avances científicos que en esta materia se suceden cada vez con mayor frecuencia.
- Con las “Cuestiones y ejercicios resueltos” se pretende facilitar al alumno la mejor comprensión de los conceptos teóricos y prácticos que se desarrollan durante el curso, sin que ello excluya el que se puedan tratar en clase y que se amplíen en otras más. En el apartado siguiente se indica la extensión de estos ejercicios.

Aunque en el citado curso ya se expusieron los principios de la clonación en mamíferos, es a partir del curso 2001/02 cuando se le dota de información suficiente para que el alumno vislumbre una de las posibilidades que le abre la Biotecnología con la clonación de la oveja Dolly.

En los cursos siguientes se ha seguido el acontecer de los últimos progresos en la clonación de mamíferos y las vicisitudes en este polémico asunto.

INDICE DE EJERCICIOS DE GENÉTICA RESUELTOS Y EXPLICADOS

- 01/ Gametogénesis y fecundación
- 02/ Leyes de Mendel en sentido estricto
- 03/ Dominancia intermedia
- 04/ Herencia polihíbrida
- 05/ Análisis estadístico aplicado al mendelismo
- 06/ Probabilidad de una familia
- 07/ Tamaño de una familia

- 08/ Ejercicios compuestos de anteriores conceptos
- 09/ Árboles genealógicos de caracteres autosómicos
- 10/ Interacciones génicas. Epistasias
- 11/ Genética bioquímica
- 12/ Penetrancia y expresividad
- 13/ Ligamiento (dos genes)
- 14/ Ligamiento (tres genes)
- 15/ Longitud genética de un cromosoma
- 16/ Series alélicas
- 17/ Factores gametofíticos
- 18/ Incompatibilidad polen-estilo
- 19/ Letales
- 20/ Ejercicios compuestos de conceptos anteriores
- 21/ Determinación genotípica del sexo
- 22/ La herencia en relación con el sexo
- 23/ Herencia autosómica ligada al sexo
- 24/ Árboles genealógicos de genes ligados al sexo
- 25/ Ejercicios compuestos de conceptos anteriores
- 26/ Herencia poligénica
- 27/ Heredabilidad
- 28/ Selección
- 29/ Poblaciones (un gen)
- 30/ Miscelánea

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Se expone una muy reciente bibliografía de las ediciones más modernas de los libros que han servido para confeccionar los apuntes que facilita el profesor y de los que se recomiendan para consulta, aclaración y/o ampliación de los mencionados apuntes, ejercicios matemáticos prácticos o las propias prácticas de la asignatura.

Ello obviamente, no excluye que para profundizar en la materia o para aspectos de la Genética que no se incluyen en el programa, que se deba recurrir a la relativamente surtida bibliografía de la Biblioteca de la Escuela, que procuramos ampliar anualmente en función de las posibilidades económicas de la Cátedra.

Conviene aclarar que el esqueleto y eje fundamental del programa se ha tomado de la Genética de Sánchez-Monge y Jouve por ser un texto con inconfundible vocación de genética vegetal, de exposición científica clara, precisa y concisa, quizás algo difícil de resumir por parte del alumno. Por eso se ha buscado la complicidad de otros textos de exposición mucho más sencilla (temas 8 y 15 de Lacadena) o que no incluye en su texto (temas 1, 2 y parte del 3, 4, 5 y 6 tomados de Puertas, Curtis, Klug y Villée; parte del tema 6 tomado del Stansfield) o que sirven como ampliación y aclaración, y suministro de gráficos, tablas y dibujos, que se han tomado del resto de la bibliografía que se cita abajo. Lamentablemente no encontramos en castellano un texto de Genética vegetal que se ajuste al programa.

Es conveniente aclarar que, aunque varios de los textos incluyen ejercicios al final de los temas, los libros de Stansfield y de Benito Jiménez son por su estructura, los más especializados. Recientemente ha aparecido el espléndido texto de J.L. Mensúa, reseñado en la Bibliografía

Al igual que otros años, se ha puesto al día con las publicaciones y nuevas ediciones aparecidas en castellano durante los últimos cursos académicos

- Ayala, Fco. J. y Kiger. J.A.: "Genética moderna". Editorial Omega, S.A. Barcelona 1994. 17+836 pgs.
- Benito Jiménez, César.: 360 problemas de Genética (resueltos paso a paso).- Editorial Síntesis, S.A. Madrid, 1997. 539 pgs.
- Blanco Rodríguez, J y Bullón Sopelana, M^a. M.: "Genética general". Editorial Marban. Madrid 1994. 2^a edición. 295 pgs
- Cubero, José Ignacio.: "Introducción a la mejora genética vegetal" . Editorial Mundi-Prensa. Madrid. 2.003. 2^a edición. 31+ 567 pgs.
- Curtis, Helena y Barnes, N. Sue.: "Biología" Editorial médica Panamericana. Madrid y otros. 1999. 5^a edición, 4^a reimpresión. 87 + 1199 pgs.
- Falconer, D.S.: "Introducción a la genética cuantitativa". Editorial Compañía Editorial Continental, S.A. México. Noviembre 1981.
- Falconer, D.S. y Mc Kay , Trudy F.C.: "Introducción a la genética cuantitativa". Editorial Acribia,S.A. Zaragoza. 2.001
- Gardner, Simmons y Sunstad.: "Principios de Genética". Editorial Limusa Wiley. Mexico. 1.998. 4^a edición. 18 + 714 pgs.
- Griffiths, Miller, Suzuki, Lewontin y Gelbart.: "Genética (introducción al análisis genético)". Editorial McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A. Madrid 1995. 5^a edición.
- Jiménez Sánchez, A. y otros: "Prácticas de genética". Promociones y Publicaciones Universitarias. Barcelona 1990.
- Klug, W. y Cummings, M.: "Conceptos de Genética". Editorial Prentice Hall. Madrid y otros. 1995. 5^a edición. 24+ 815 pgs.
- Lacadena, Juan Ramón.:Genética general. Conceptos fundamentales. Editorial Síntesis, S.A. Madrid, 1.999. 623 pgs.
- Lacadena, Juan Ramón: "Genética". Editorial A.G.E.S.A. Madrid 1988. 4^a edición. 1550 pgs.
- Luis Oliver, Fernando.: Fundamentos de Genética. Mc Graw-Hill. Latinoamericana S.A. Bogotá, 1997. 393 pgs.
- Mensúa Fernandez, José Luis.: Genética. Problemas y ejercicios resueltos. Pearson Prentice Hall. Madrid 2.003. 400 pgs.
- Pierce, Benjamín A.: Genética. Un enfoque conceptual. Editorial médica Panamericana. Varios países Iberoamericanos. 2^a edición. 2005. 24+720+92 páginas
- Planas Mestres, José.: Elementos de Biología. Edit. Omega 3^a Edición. Barcelona 1983. 570 pgs
- Puertas Gallego, M.J.: Genética. Fundamentos y perspectivas. Mc Graw-Hill-Interamericana de España, SAU. Madrid 1.999. 2^a edición.26+ 913 pgs.
- Sánchez-Monge, Enrique y Nicolás Jouve: "Genética". Editorial Omega, S.A. Barcelona 1989. 2^a

edición. 521 pgs. Primera edición en Omega en 1.982. 15+ 501 pgs.

Stainier, Roger Y. ; Ungraham, John L. ; Vheelis, Mark L. Y Painter, Page R.: “Microbiología” Reverté S.A. Barcelona ,1996- 2ª Edición.

Stansfield, William D.: “Genética”. Editorial McGraw-Hill. México y otros países 1992. 3ª edición en Colombia. 1.997. 8+574 pgs.

Strickberger, M.W.: “Genética”. Editorial Omega, S.A. Madrid 1985. 3ª edición. 21+869 pgs.

Tamarín, Robert H.: “Principios de Genética”. De. Reverté S.A., Barcelona 1996

UNED. (Varios autores): Didáctica de las Leyes de Mendel. Cuadernos de la UNED nº 156. Madrid 1.996. 154 pgs.

Villée, Claude, Solomon, E.P., Berg, L.R. y Martin, D.W.:” Biología”.- Editorial McGraw-Hill Interamericana.-Méjico y otros países. 1.999. 4ª Edición. 102+1.305 pgs.

DESARROLLO DEL CURSO

Para un adecuado desarrollo del programa es conveniente ajustarse al calendario que se expone a continuación:

Semana nº	Comentarios	Temas a impartir	Prácticas
39			---
40	Del 1 al 5 de Octubre	1 y 2	1
41		3 y 4 5	2
42		5 y 6 .	3
43		7 Recuperación.	4
44		8	5
45		9 y 10	6
46		11 y Recuperación	7
47		12 y 13 (parte)	8
48		13 (final) y 14º	9 y 10
49		Recuperación	11
50	Del 10 al 14 de Diciembre	Temas para debate	12
51	Del 17 al 21 de Diciembre	Recuperación-	13
52	Del 24 al 28 de Diciembre	Vacaciones	
1 del 2007	Vacaciones	Vacaciones	---
2	Del 7 al 11 de Enero	15 (parte)	14-
3		15 (final) y 16	15
4	Del 21 al 25 de enero	Recuperación	16
5 y siguientes	Del 28 en adelante	Exámenes	---

HORARIO DE CLASES Y TUTORÍAS

Las clases se imparten los martes, miércoles y viernes a partir de las 15´30 horas y las tutorías se establecen los miércoles, después de las clases indicadas.

Previo a los exámenes, se complementan las tutorías con seminarios (generalmente tres) espaciados en el tiempo que les sirven al alumno para reforzar y cimentar su conocimientos.

CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE PARTIDA

Para poder impartir en un cuatrimestral esta asignatura necesariamente tenemos que acotarla, quizá traumáticamente, de la Biología, en primer lugar, y de otras asignaturas amplias y generales.

Para la máxima fluidez de las clases y mejor aprovechamiento del tiempo, el alumno debe tener muy claros los conceptos relacionados con las cadenas de ADN y ARN, procesos de replicación, mutaciones genéticas, síntesis de proteínas, ciclos vitales de las células eucarióticas, anatomía y fisiología vegetal, etc. No obstante, y para facilitar la labor, los temas 1 y 2 se han reducido al mínimo para conducir al alumno por los caminos de la mejor comprensión de la parte más específica no sólo de la asignatura que nos ocupa sino también de Genética Vegetal y Mejora Vegetal. En las tres se hace uso frecuente de estos conceptos.

Los temas 3, 4, 5 y 6 con un enfoque claramente genético parecen imprescindibles para sacar el máximo provecho a esas tres asignaturas.

El haber reducido al mínimo el contenido de los temas 1 y 2 permite impartir algunos rudimentos de la teoría de las Poblaciones (tema 16) necesarios para que el alumno que no amplíe conocimientos en genética tenga una visión algo más completa del amplio panorama que abarca esta asignatura de la que solamente se imparten las bases.

Tratándose de una ciencia experimental, es imprescindible el empleo de algunos conceptos matemáticos básicos como probabilidades, elementos de estadística, potencias, logaritmos, binomio de Newton, distribuciones discretas y continuas, etc. Un futuro ingeniero técnico o superior no puede dudar de ninguno de estos conceptos tan básicos como fundamentales, por lo que no es conveniente admitir dudas o fallos en los mismos.

EXAMENES Y EVALUACION DE LOS ALUMNOS

Los apuntes que gratuitamente se facilitan a los alumnos a través de su Delegación, se entiende que son de conocimientos mínimos. Si el profesor recurre a un permanente esfuerzo de actualización y mejora de los mismos es para que el alumno acabe el curso con conocimiento, sin lagunas, de al menos estos apuntes que se consideran básicos.

A ello va orientado el tipo de exámenes, siempre escritos, que incluyen parte teórica y práctica en proporción que varía poco en la valoración de 7 a 3, aunque a veces es de 6 y 4. Tanto las preguntas teóricas como los ejercicios, se refieren a cualquier parte del contenido mínimo y relacionado con él, porque, se insiste, el temario es de mínimos.

Por consiguiente, no espere el alumno poder superar la asignatura aprendiendo solamente las cuestiones más importantes que se repiten en exámenes curso tras curso, porque el sistema de preguntas es tal que hace sumamente difícil aprobarla con sólo esos conocimientos básicos.

El tipo de preguntas varía en cada examen: a veces son cuestiones a desarrollar y otras veces son preguntas cortas y con mucha frecuencia entremezcladas. Por consiguiente, el número de preguntas varía mucho, pero difícilmente son menos de dieciocho y más de veintiseis.

La puntuación va del 0 al 10, siguiendo el sistema habitual en España, debiendo llegar al 5 para el aprobado. Siempre se mantuvo la puntuación numérica aun cuando en las actas sólo aparecía la puntuación cualitativa, a nuestro parecer menos significativa, precisa y justa.

La fecha de exámenes se deja a conveniencia de los alumnos que son los que la establecen con la lógica anuencia del profesor. Para facilitar la superación de la asignatura, el profesor suele acceder a un examen voluntario y eliminatorio sobre la mitad de la asignatura en extensión y profundidad, que corresponde aproximadamente al tema 9, dada la estructura del programa. La fecha idónea para los alumnos para la realización del examen es entre las semanas 47 y 48. La experiencia enseña que cuanto más se tarde, es más difícil encajar entre los exámenes de otras asignaturas.

Para liberar estos 10 primeros temas debe obtenerse como mínimo 50 puntos. No obstante, a partir de 45, el alumno puede elegir para el examen final de curso, entre examinarse de toda la asignatura o dar por aprobada la primera parte para lo cual, en este examen final necesita obtener como mínimo un 5 más el doble de la diferencia entre la nota obtenida en el examen liberatorio y 5.

Se recomienda al alumno que comience a estudiar desde el primer día de clase y que asista a las mismas con el tema, cuanto menos, leído muy profundamente, ya que el escaso tiempo disponible de horas lectivas obliga al profesor a exponer sólo los conceptos más difíciles o aclarar ideas que pudieran ser confusas. En ningún caso se pueden tratar aunque sea sucintamente, todas y cada uno de los conceptos de los apuntes que son de fácil comprensión o de tipo memorístico.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo de 2.007

El Profesor de la Asignatura:

Felipe Miralles Ciscar