

CARRERAS DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y FORESTAL

Asignatura:	Bioquímica y Fitoquímica
Espacio Curricular:	Básicas
Carácter:	Obligatorio
Duración:	Cuatrimstral
Carga Horaria Semanal:	4 hs.
Total:	64 hs.
Código:	825
Año de pertenencia:	Segundo
Mes de inicio:	Agosto



1- FUNDAMENTACION

La Bioquímica es un campo multidisciplinario que trata de resolver cuestiones referidas a la naturaleza molecular de los procesos vitales. Suministra los elementos necesarios para conocer cómo un organismo vive a partir de las transformaciones moleculares que ocurren en los distintos procesos metabólicos.

De acuerdo con sus contenidos, que hacen a la comprensión de los fenómenos químicos vitales, la Bioquímica se apoya en conocimientos adquiridos previamente por el alumno en los cursos de Química General e Inorgánica y de Química Orgánica, para lograr una integración de los conceptos que el estudiante utilizará en etapas siguientes de la carrera.

Se trata de una asignatura básica que sirve de soporte para las disciplinas biológicas abordadas por las Ciencias Agrarias y Forestales.

Durante el desarrollo del Curso se podrá observar que los procesos que generan y mantienen la vida de un organismo resultan de una compleja interrelación de reacciones químicas e interacciones moleculares.

La Fitoquímica persigue los mismos objetivos que la Bioquímica, pero aplicados a organismos vegetales, e incluye además la extracción y evaluación cuali-cuantitativa de los componentes químicos de las plantas. En el curso se hará hincapié en el estudio de los compuestos producidos por el metabolismo secundario vegetal, resaltando su implicancia en las adaptaciones bioquímicas de la planta frente al ambiente.

El curso de Bioquímica y Fitoquímica pertenece al Departamento de Ciencias Exactas. Dentro del Plan 8, se desarrolla en el 2º cuatrimestre del 2º año de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal, simultáneamente con Microbiología Agrícola, Climatología y Fenología Agrícola, Topografía e Introducción a la Producción Animal. La asignatura se implementa con una carga horaria de 64 horas totales, distribuidas en 16 semanas con 4 horas de clases semanales.

De aquí que los conceptos incorporados en este curso servirán de base para disciplinas básico-aplicadas y aplicadas tales como Fisiología Vegetal, Fitopatología, Genética y Mejoramiento, Microbiología, Agroecología, Nutrición Animal, Edafología, Agroindustrias, Oleaginosas, Cerealicultura, Fruticultura, etc.

Los ejes centrales sobre los que girará el desarrollo de la asignatura son en primer lugar, el estudio de las biomoléculas y sus características generales comunes, así como la visión panorámica del metabolismo; luego se abordará el análisis individual de los compuestos primarios comunes a organismos vegetales, animales y microorganismos: sus características, propiedades, distribución, biosíntesis y degradación; finalmente se darán las nociones básicas de Fitoquímica, caracterizando los principales grupos de compuestos secundarios, con especial énfasis en las funciones que pueden desempeñar y analizando las rutas metabólicas que les dan origen.

2- OBJETIVOS:



- a) Caracterizar los constituyentes de los seres vivos a nivel molecular, las interacciones entre dichas moléculas y las reacciones químicas en que participan.
- b) Identificar las secuencias de reacciones que originan las distintas manifestaciones vitales y comprender el significado biológico de dichas reacciones.
- c) Construir una visión general de los grupos más importantes de compuestos orgánicos producidos por las plantas, integrando conceptos propios de la Química y la Biología.
- d) Adquirir destreza y habilidad práctica a través de experiencias sencillas en el laboratorio que puedan constituirse en aportes para la resolución de problemas en la práctica agropecuaria y forestal.
- e) Desarrollar la capacidad de diálogo y la actitud crítica frente a distintas problemáticas que se puedan presentar en la actividad profesional dentro de áreas estrechamente vinculadas como son la Bioquímica general, la Fitoquímica y la Fisiología vegetal.
- f) Valorizar el aporte que la Bioquímica y Fitoquímica realizan a la formación del futuro profesional, a partir de una actitud comprometida con el propio proceso de aprendizaje.

3- DESARROLLO PROGRAMATICO:

Unidad didáctica 1. Diseño molecular de la vida.

La Bioquímica como ciencia que estudia la vida en términos químicos. Características de la materia viva. Biomoléculas: composición, grupos funcionales y reactividad química. Relación entre estructura tridimensional y función biológica. Tipos de transformaciones químicas en las células. Macromoléculas biológicas y sus unidades monoméricas. Organización molecular de las células. Importancia de las interacciones no covalentes. Evolución prebiótica o prebiológica. El agua: propiedades de importancia biológica. Su efecto sobre las biomoléculas en disolución.

Actividades propuestas: Resolución de problemas y planteo de preguntas de tipo discusión.

Bibliografía:

- Blanco, A. 1988. *Capítulo 1: Elementos y sustancias componentes del organismo, Capítulo 2: Agua.* Química Biológica. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.**
- Boyer, R. 2000. *Capítulo 1: Bioquímica: Estableciendo las bases; Capítulo 3: Las biomoléculas en el agua.* Conceptos de Bioquímica. Ed. Internacional Thomson. México.**
- Campbell, M. y S. Farrell. 2004. *Primera parte: Introducción a la Bioquímica (Capítulos 1 y 2).* Bioquímica. 4^{ta}. Edición. Thomson. México.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***



- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1995. *Parte 1: Fundamentos de Bioquímica (Capítulos 1, 2, 3 y 4)*. Principios de Bioquímica. 2^{da}. Edición. Ed. Omega S. A. Barcelona. España.**
- Mathews, C. K., van Holde, K. E., Ahern, K. G. 2002. *Parte 1: El campo de la Bioquímica (Capítulos 1 y 2)*. Bioquímica. Tercera edición. Pearson Educación, S. A. Madrid. España.**
- Stryer, L. 1990. *Tomo I. Parte 1: Diseño molecular de la vida (Capítulo 1)*. Bioquímica. 3^{ra}. Edición. Ed. Reverté S. A. Barcelona. España.**

Unidad didáctica 2. Metabolismo: visión panorámica.

Conceptos básicos del metabolismo celular y visión de conjunto. Etapas del metabolismo.

Actividad química celular: estado dinámico-estacionario. Conceptos generales sobre regulación de los procesos metabólicos.

Nociones de Bioenergética: producción y consumo de energía metabólica. El adenosintrifosfato (ATP) como unidad biológica de la energía libre; ciclo del ATP. Reacciones biológicas de óxido-reducción; transportadores electrónicos. Importancia de la Coenzima A (CoA) en el metabolismo celular. Las vitaminas como componentes de coenzimas.

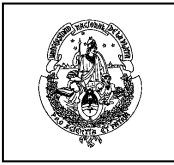
Actividades propuestas: Resolución de problemas y planteo de preguntas de tipo discusión.

Bibliografía:

- Boyer, R. 2000. *Parte 4: Metabolismo y energía (Capítulo 14)*. Conceptos de Bioquímica. Ed. Internacional Thomson. México.**
- Campbell, M. y S. Farrell. 2004. *Parte 4: Energía y metabolismo: carbohidratos, lípidos y compuestos nitrogenados (Capítulo 12)*. Bioquímica. 4^{ta}. Edición. Thomson. México.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1995. *Parte 1: Fundamentos de Bioquímica (Capítulo 13)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ed. Omega S. A. Barcelona. España.**
- Mathews, C. K., van Holde, K. E., Ahern, K. G. 2002. *Parte 3: Dinámica de la vida: catálisis y control de las reacciones bioquímicas (Capítulo 12)*. Bioquímica. Tercera edición. Pearson Educación, S. A. Madrid. España.**
- Stryer, L. 1990. *Parte 3: Obtención y almacenamiento de energía metabólica (Capítulo 13)*. Bioquímica. 3ra. Edición. Tomo I y II. Ed. Reverté S. A. Barcelona. España.

Unidad didáctica 3. Enzimas.

Estructura y propiedades de las enzimas. Clasificación. Mecanismos de acción enzimática. Energía de activación. Interacciones enzima-sustrato. Características de los centros activos. Cinética de las reacciones catalizadas por enzimas. Relación entre la concentración de sustrato y la actividad enzimática. Constante de Michaelis-Menten (Km) y Velocidad Máxima. Otros factores que afectan la actividad enzimática: temperatura y pH del medio,



concentración de enzima. Inhibidores enzimáticos: tipos y efectos. Control de la actividad enzimática.

Actividades propuestas: Caracterización de ureasa presente en semillas de soja y de oxidasas presentes en materiales frescos. Ensayos cualitativos a fin de evaluar sustratos, productos de reacción, efecto de altas temperaturas, etc. Aplicaciones.

Bibliografía:

- Baran, E. J. 1995. Química Bioinorgánica. Mc Graw-Hill / Interamericana de España S. A. Madrid. España.**
- Blanco, A. 1988. *Capítulo 7: Enzimas*. Química Biológica. IV Edición. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.**
- Boyer, R. 2000. *Parte 2: Función dinámica de las biomoléculas (Capítulos 6 y 7)*. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores S. A. de C. V. México DF. México.**
- Campbell, M. y S. Farrell. 2004. *Parte 2: Componentes de la célula: estructura y función. (Capítulo 5)*. Bioquímica. 4^{ta}. Edición. Thomson. México.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 2: Estructura y catálisis (Capítulo 8)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
- Salisbury, F. B., Ross, C. W. 1992. *Sección 2. Enzymes, proteins and aminoacids. Capítulo 9*. Plant Physiology. 4th. Edition. Wadsworth Inc. California. USA.*
- Stryer, L. 1990. *Tomo I. Parte 2: Conformación, dinámica y función de las proteínas (Capítulos 8 y 9)*. Bioquímica. 3ra. Edición. Tomo I y II. Ed. Reverté S. A. Barcelona. España.**

Unidad didáctica 4. Glúcidos (Hidratos de Carbono).

Introducción. Distribución de carbohidratos en la naturaleza. Monosacáridos y derivados de importancia en los seres vivos. Disacáridos más frecuentes. La sacarosa como azúcar de traslocación en los vegetales. Polisacáridos de reserva. El almidón, forma de almacenamiento de glucosa en las plantas. El glucógeno, polímero de reserva de carbohidratos en los vertebrados y muchos microorganismos. Polisacáridos estructurales: celulosa, hemicelulosas, quitina. Bioquímica de la pared celular vegetal: macromoléculas componentes. El papel de los polisacáridos en la estructura de la pared celular. Distribución, funciones y aplicaciones de los heteropolisacáridos: gomas, mucílagos, pectinas y hemicelulosas.

Actividades propuestas: determinación de distintas fracciones de fibra. Métodos de Weende (Fibra bruta o Celulosa bruta) y de Van Soest.

Bibliografía:



- Boyer, R. 2000. *Parte 2: Función dinámica de las biomoléculas (Capítulo 8)*. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores S. A. de C. V. México DF. México.**
- Campbell, M. y S. Farrell. 2004. *Parte 4: Energía y metabolismo: carbohidratos, lípidos y compuestos nitrogenados (Capítulo 13)*. Bioquímica. 4^{ta}. Edición. Thomson. México.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 2: Estructura y catálisis (Capítulo 11)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
- Stryer, L. 1990. *Tomo I. Parte 3: Obtención y almacenamiento de energía metabólica (Capítulo 14)*. Bioquímica. 3ra. Edición. Ed. Reverté S. A. Barcelona. España.**

Unidad didáctica 5. Biosíntesis de Glúcidos.

Proceso de formación de carbohidratos a expensas de la energía solar: fotosíntesis. Las reacciones de la fase fotoquímica: fotosistemas I y II. Producción de ATP en la fotosíntesis (fotofosforilación). Las reacciones de la fase bioquímica de la fotosíntesis: ciclo de Calvin. Rutas alternativas para la fijación de CO₂: vía de Hatch-Slack y metabolismo ácido de las Crasuláceas (CAM). Bases bioquímicas que explican el proceso de fotorrespiración a nivel celular.

Biosíntesis de disacáridos y polisacáridos. Los nucleótidos-azúcar como sustratos de la dimerización y polimerización.

Otros procesos de formación de glúcidos: gluconeogénesis.

Actividades propuestas: análisis de la fase bioquímica de la fotosíntesis, la producción de hexosas y su vinculación con la biosíntesis de di y polisacáridos. Resolución de problemas y planteo de preguntas de tipo discusión.

Bibliografía:

- Boyer, R. 2000. *Parte 4: metabolismo y energía (Capítulos 15 y 17)*. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores S. A. de C. V. México DF. México.**
- Buchanan, B. B., Gruissem, W., Jones, R. L. (Eds.). 2000. *Parte 3: Energy flow (Capítulos 12, 13 y 14)*. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plants Physiologists. Rockville, Maryland, USA.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 3: Bioenergética y metabolismo (Capítulo 19)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
- Mathews, C. K., van Holde, K. E., Ahern, K. G. 2002. *Parte 4: Dinámica de la vida: energía, biosíntesis y utilización de los precursores (Capítulos 16 y 17)*. Bioquímica. Tercera edición. Pearson Educación, S. A. Madrid. España.**



- Salisbury, F. B., Ross, C. W. 1992. *Carbon dioxide fixation and carbohydrate synthesis. Capítulo 11.* Plant Physiology. 4th. Edition. Wadsworth Inc. California. USA.*
- Sharkey, T. D. 1993. *Capítulo 5: Fotosíntesis. Metabolismo del carbono en cloroplastos de plantas C3.* Fisiología y Bioquímica Vegetal. Azcón-Bieto, J., Talon, M. (coord.). Interamericana Mc Graw-Hill. Madrid. España.**
- Stryer, L. 1990. *Tomo I. Parte 3: Obtención y almacenamiento de energía metabólica (Capítulo 22).* Bioquímica. 3^a edición.. Editorial Reverté S. A. Barcelona. España.**
- Taiz, L., Zeiger, E. 2002. *Capítulos 7 y 8.* Plant Physiology. 3rd edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA, USA.**

Unidad didáctica 6. Degradación de Glúcidos.

Degradación de polisacáridos y disacáridos. Movilización de reservas glucídicas durante la germinación de semillas. Enzimas que catalizan la escisión de la molécula de almidón.

Fases de la respiración celular. Glucólisis. Oxidación del piruvato. Ciclo del ácido cítrico (ciclo de Krebs). Transporte de electrones en la mitocondria y fosforilación oxidativa.

Procesos de fermentación, diferentes tipos, su importancia para organismos y ambientes anaeróbicos.

Ruta secundaria de oxidación de la glucosa: vía de las pentosas fosfato o ruta del fosfogluconato.

Actividades propuestas: análisis desde el punto de vista bioquímico de la movilización de reservas glucídicas durante la germinación de semillas. Discusión de material bibliográfico

Bibliografía:

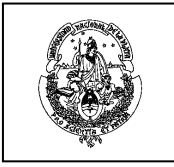
- Boyer, R. 2000. *Parte 4: metabolismo y energía (Capítulos 16 y 17).* Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores S. A. de C. V. México DF. México.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 3: Bioenergética y metabolismo (Capítulos 14, 15 y 18).* Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
- Stryer, L. 1990. Tomo I. . *Parte 3: Obtención y almacenamiento de energía metabólica (Capítulos 15, 16 y 17).* Bioquímica. 3^a edición. Editorial Reverté S. A. Barcelona. España.**

Unidad didáctica 7. Lípidos.

Lípidos de almacenamiento. Propiedades biológicas de los triacilgliceroles. Metabolismo de los ácidos grasos y triacilgliceroles: biosíntesis y degradación.

β -oxidación de los ácidos grasos. Ciclo del glioxilato.

Ceras. Cutina y suberina. Composición química, propiedades y función.



Membranas celulares y transporte: los constituyentes moleculares de las membranas. Bases bioquímicas del transporte de solutos a través de las membranas.

Actividades propuestas: Extracción de compuestos liposolubles a partir de materiales vegetales; detalle de los componentes mayoritarios.

Evaluación de la actividad de lipasas en semillas oleaginosas. Valor de pH óptimo.

Análisis desde el punto de vista bioquímico de la movilización de reservas lipídicas durante la germinación de semillas oleaginosas. Lectura de material bibliográfico.

Bibliografía:

- Buchanan, B. B., Gruissem, W., Jones, R. L. (Eds.). 2000. *Capítulos 1 y 10. Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryland, USA.**
- Fennema, Owen R. *Food Chemistry*. 1985.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 2: Estructura y catálisis (Capítulos 9 y 10). Parte 3: Bioenergética y metabolismo (Capítulos 16 y 20)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
- Stryer, L. 1990. *Tomo I. Parte 3: obtención y almacenamiento de energía metabólica (Capítulo 20). Tomo II. Parte 4: Biosíntesis de precursores de macromoléculas (Capítulo 23)*. Bioquímica. 3ª edición. Editorial Reverté S. A. Barcelona. España.**
- Stumpf and Conn. Vol. 4. Lipids. *The Biochemistry of Plants*. 1980.*
- Taiz, L., Zeiger, E. 2002. *Capítulo 11. Plant Physiology*. 3rd edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA, USA.**

Unidad didáctica 8. Aminoácidos y Proteínas.

Los aminoácidos como unidades monoméricas de las proteínas. Péptidos: importancia biológica. Proteínas: distintos niveles de organización estructural; relación entre estructura tridimensional, propiedades fisicoquímicas y función biológica. Distribución. Metabolismo de proteínas. Biosíntesis de aminoácidos. Degradación proteica.

Actividades propuestas: Aplicación de la metodología Kjeldahl para la estimación del contenido proteico (Proteína Bruta) en diferentes materiales vegetales.

Proteínas de reserva en productos vegetales: caracterización del gluten presente en el endosperma de trigo.

Bibliografía:

- Boyer, R. 2000. *Parte 1: Las moléculas y la vida (Capítulo 4). Parte 2: Función dinámica de las biomoléculas (Capítulo 5). Parte 4: metabolismo y energía*



- (Capítulo 19). Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores S. A. de C. V. México DF. México**.
- Campbell, M. y S. Farrell. 2004. *Parte 2: Componentes de la célula: estructura y función (Capítulos 3 y 4). Parte 4: Energía y metabolismo: carbohidratos, lípidos y compuestos nitrogenados (Capítulo 20)*. Bioquímica. 4^{ta}. Edición. Thomson. México.**
 - Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
 - Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 2: estructura y catálisis (Capítulos 5, 6 y 7). Parte 3: bioenergética y metabolismo (Capítulos 17 y 21). Parte 4: las rutas de la información (Capítulo 26)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
 - Stryer, L. 1990. *Tomo I. Parte 1: diseño molecular de la vida (Capítulos 2 y 3). Tomo II. Parte 4: biosíntesis de precursores de macromoléculas (Capítulo 24)*. Bioquímica. 3^a edición. Editorial Reverté S. A. Barcelona. España.**

Unidad didáctica 9. Ácidos Nucleicos.

Ácido desoxirribonucleico (DNA) y ácido ribonucleico (RNA). Unidades constitutivas: nucleótidos. Estructura molecular de los ácidos nucleicos y relación con las funciones que desempeñan.

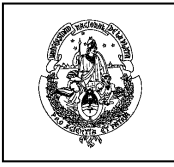
Proceso de replicación del DNA. El DNA como molde para la síntesis de RNA: proceso de transcripción. Tipos de RNA: mensajero, ribosómico y de transferencia. Proceso de traducción: decodificación de la información. Síntesis proteica y código genético.

Bibliografía:

- Boyer, R. 2000. *Parte 1: las moléculas y la vida (Capítulo 2). Parte 3: almacenamiento y transferencia de la información biológica (Capítulos 10, 11, 12 y 13)*. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores S. A. de C. V. México DF. México.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 2: estructura y catálisis (Capítulo 12). Parte 4: las rutas de la información (Capítulos 23 al 27)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
- Stryer, L. 1990. *Tomo II. Parte 5: información genética: almacenamiento, transmisión y expresión*. Bioquímica. 3^a edición. Editorial Reverté S. A. Barcelona. España.**

Unidad didáctica 10. Introducción a la Fitoquímica.

Objetivos y aplicaciones de la Fitoquímica. Criterios de clasificación de los componentes químicos de las plantas. Métodos de investigación fitoquímica. Preparación de las muestras para su análisis; estabilización. Extracción de compuestos orgánicos: relación entre solubilidad y estructura química.



Técnicas usuales de separación e identificación de compuestos químicos vegetales.

Actividades propuestas: Extracción de compuestos vegetales; utilización de distintos solventes.

Bibliografía:

- Piñol, M. T. y Palazón, J. *Capítulo 11: Metabolismo secundario*. En Azcon-Bieto, J y Talon, M. 1993. Fisiología y Bioquímica Vegetal. Ed. Interamericana. Madrid.**
- Buchanan, B., Grisse, R., Jones, R. 2000. *Natural products (Secondary metabolites). Capítulo 24*. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. USA.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Valencia Ortiz, Ciria. 1995. *Constituyentes secundarios de las plantas. Capítulo 1*. Fundamentos de Fitoquímica. Editorial Trillas. Méjico.**

Unidad didáctica 11. Metabolismo secundario vegetal.

Características de los metabolitos secundarios; funciones ecológicas.

Introducción a los principales grupos de compuestos secundarios vegetales. Compuestos nitrogenados: alcaloides y glicósidos cianogénicos. Compuestos fenólicos. Terpenoides.

Rutas biosintéticas de los compuestos secundarios: su interrelación con el metabolismo primario.

Bibliografía:

- Piñol, M. T. y Palazón, J. *Capítulo 11: Metabolismo secundario*. En Azcon-Bieto, J y Talon, M. 1993. Fisiología y Bioquímica Vegetal. Ed. Interamericana. Madrid.**
- Buchanan, B., Grisse, R., Jones, R. 2000. *Natural products (Secondary metabolites). Capítulo 24*. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. USA.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Valencia Ortiz, Ciria. 1995. *Capítulos 3 al 8*. Fundamentos de Fitoquímica. Editorial Trillas. Méjico.

Unidad didáctica 12. Integración del metabolismo.

Relaciones entre las distintas rutas metabólicas primarias. Vinculación entre procesos de biosíntesis y degradación de biomoléculas y macromoléculas. Ubicación de las rutas a nivel celular. Principales diferencias entre metabolismo animal y vegetal. Relación entre rutas metabólicas primarias y secundarias en vegetales.



Bibliografía:

- Boyer, R. 2000. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores S. A. de C. V. México DF. México.**
- Guía de Estudio y Actividades Prácticas. 2006. Curso Bioquímica y Fitoquímica. Impresa por el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.***
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., Cox, M. M. 1993. *Parte 1: fundamentos de bioquímica (Capítulo 2)*. Principios de Bioquímica. 2da. Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona. España.**
- Stryer, L. 1990. Bioquímica. 3ª edición. Tomos I y II. Editorial Reverté S. A. Barcelona. España.**

Notas:

* Bibliografía disponible en la Biblioteca Central de la Facultad.

** Bibliografía disponible en el Curso.

*** Bibliografía disponible como material de lectura en el Centro de Estudiantes.

4- METODOLOGIA DE ENSEÑANZA:

La asignatura se desarrollará bajo el siguiente esquema general:

- Clases teórico-prácticas generales, con el desarrollo de conceptos teóricos a fin de contextualizar y desarrollar el tema a tratar. - Clases teórico-prácticas grupales (comisiones) que incluirán actividades prácticas de laboratorio, seminarios y/o resolución de problemas.

Los alumnos se distribuirán en dos grupos con posibilidad de elección entre dos bandas horarias (mañana o tarde). Cada grupo asistirá a clases un día por semana durante cuatro horas. Las clases teórico-prácticas generales se desarrollarán durante las dos primeras horas en ambos grupos y las teórico-prácticas grupales en las dos últimas horas.

Dado el carácter teórico-práctico del curso, en muchas circunstancias el proceso de enseñanza-aprendizaje implica el uso de metodologías y razonamientos de naturaleza deductiva.

El alumno se iniciará en el conocimiento de cada tema con una instancia de lectura previa. En las clases generales, los docentes explicarán los tópicos fundamentales destacando cuál es el hilo conductor de cada unidad temática. Se pretende generar en las clases un contexto dinámico, donde el alumno tenga la posibilidad de plantear sus dudas, realizar las consultas necesarias, deducir las relaciones entre distintos temas, integrar conocimientos y participar de la discusión. En la instancia final, durante el desarrollo de las clases teórico-prácticas grupales, se focalizarán las aplicaciones específicas de cada tema. Durante las prácticas de laboratorio, los objetivos son que el alumno desarrolle destrezas en el manejo de material analítico, que se capacite para operar equipos sencillos de laboratorio, que lleve a cabo técnicas y protocolos, que registre, analice e interprete los resultados de determinaciones experimentales. Otro objetivo primordial es verificar los fundamentos teóricos de cada unidad temática a través de la formulación de hipótesis y reproducción, observación y



análisis de fenómenos físicos, químicos y/o biológicos, es decir, a través de la experimentación.

Por medio del planteo de preguntas de tipo discusión, referidas tanto a temas teóricos como a las prácticas experimentales, también se afianzarán los conocimientos adquiridos, y se buscará suministrar las herramientas necesarias para resolver problemas reales en áreas biológicas, productivas, técnico-científicas, etc., propias de la futura actividad profesional.

A lo largo de los sucesivos encuentros se establecerán las pautas para la confección de un mapa conceptual del metabolismo, realizando el análisis sistémico del mismo en la Unidad final, correspondiente a "Integración del Metabolismo".

Otra estrategia adicional será, en algunos casos, la realización de lecturas guiadas de material suministrado previamente.

5- ACTIVIDADES:

Tipo de actividad	Carga horaria total en relación a la carga horaria del curso			
	Lugar donde se llevan a cabo			
	Aula	Laboratorio / Gabinete de computación	Campo	Interacción con el medio productivo
Desarrollo teórico de contenidos	32 horas			
Experimentales		16 horas		
Resolución de problemas, talleres, seminarios, lectura y análisis de material bibliográfico	6 horas	10 horas		
Proyectos				
Práctica de intervención profesional				
Sumatoria: 64 hs	38 horas	26 horas		

Los ámbitos de desarrollo de las actividades serán las aulas y laboratorios equipados para las actividades prácticas.

6- MATERIALES DIDACTICOS:



Guía de contenidos y de actividades prácticas de la materia.

Material bibliográfico.

Material vegetal, reactivos químicos, solventes y demás insumos de laboratorio.

Medios audiovisuales.

7. EVALUACION:

Se realizará durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y se aplicará tanto en las clases generales como grupales como un elemento más del proceso pedagógico y no como un factor externo que interfiera en el desarrollo del mismo.

La evaluación será continua y correctora e implicará la participación y disposición individual, la integración grupal, el grado de compromiso, como así también las aptitudes y destrezas durante el desarrollo del curso.

Instancias y modalidades de evaluación del curso:

- Prueba diagnóstica: se implementará al inicio del curso para detectar el grado de conocimientos previos relacionados con la asignatura. Interrogatorios escritos u orales breves ya sea antes, durante o después de finalizadas las clases. Los objetivos perseguidos son evaluar conceptos generales del tema, permitir el seguimiento continuo de los alumnos, promover la lectura y continuidad en la conceptualización y procesamiento de conocimientos por parte de los estudiantes, detectar falencias y realizar los ajustes necesarios para el mejoramiento del dictado de la asignatura. Ni la prueba diagnóstica ni los interrogatorios breves incidirán en la acreditación del curso por parte del alumno, como lo estipula la Res. 287.

- Producciones grupales (lecturas guiadas, resolución de problemas y cuestionarios, etc.): tendrán por finalidad favorecer la interacción entre los estudiantes y con los docentes, para generar un ámbito de discusión y desarrollo de espíritu crítico.

- Evaluaciones parciales: se realizarán al promediar y finalizar el curso, de acuerdo con la reglamentación vigente. Incluirán temas a desarrollar, preguntas de respuesta corta (múltiples alternativas, completar enunciados y cuadros, etc.), resolución de casos y problemas, etc.

- Evaluación final: posibilita profundizar, integrar y generalizar los conocimientos y habilidades para aquellos estudiantes del régimen de promoción como alumno regular con examen final y como alumno libre.

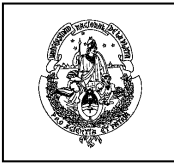
8- SISTEMA DE PROMOCION:

Se enumeran a continuación los requisitos para las distintas alternativas de acreditación del curso:

1- *Régimen de promoción como alumno regular sin examen final:*

- Alcanzar una asistencia al 80% de las clases teóricas y prácticas.

- Aprobar con un mínimo de siete (7) puntos el 100% de los contenidos desarrollados en el curso de la asignatura, mediante dos (2) evaluaciones



parciales.

- En caso de no asistir a la evaluación o de obtener una calificación inferior a siete (7) puntos, habrá una instancia de recuperación para cada evaluación, en la cual deberá obtenerse el mínimo establecido de siete (7) puntos.

- Se contempla una instancia única de “recuperación flotante” para cada alumno, quién tendrá derecho a la misma al finalizar el curso y que podrá ser utilizada para recuperar alguna de las dos instancias de evaluación.

2- Régimen de promoción como alumno regular con examen final:

- Alcanzar una asistencia al 60% de las clases teóricas y prácticas.

- Aprobar con un mínimo de cuatro (4) puntos el 100% de los contenidos desarrollados en el curso de la asignatura, mediante dos (2) evaluaciones parciales.

- En caso de no asistir a la evaluación o de obtener una calificación inferior a cuatro (4), habrá una instancia de recuperación para cada evaluación, en la cual deberá obtenerse el mínimo establecido de cuatro (4) puntos.

- Se contempla una instancia única de “recuperación flotante” para cada alumno, quién tendrá derecho a la misma al finalizar el curso y que podrá ser utilizada para recuperar alguna de las dos instancias de evaluación.

3- Régimen de promoción como alumno libre con examen final:

En esta modalidad se implementarán dos evaluaciones escritas, focalizando los temas más importantes desde el punto de vista conceptual. En éstas se evaluarán contenidos de naturaleza teórica y práctica medulares para la Bioquímica y Fitoquímica. Por tal motivo se exigirá la aprobación de las mismas con un mínimo de siete (7) puntos sobre el 100% de los contenidos evaluados. La aprobación de dichas evaluaciones le permitirá al alumno rendir posteriormente un examen oral, con una visión integradora de todos los contenidos del curso y poniendo énfasis en las temáticas en que no haya alcanzado una calificación satisfactoria en las evaluaciones escritas. Las instancias escritas se tomarán en fechas a acordar con el alumno.

La instancia oral se tomará en las fechas de examen final programadas en el calendario académico y se considerará aprobada con una calificación mínima de cuatro (4) puntos.

A esta modalidad de promoción podrán acceder aquellos alumnos que hubieran cursado y desaprobado la asignatura. Se sugerirá a los alumnos que puedan acceder al presente régimen que concurren a las clases del curso regular, si así lo desean, para actualizar y/o aclarar temáticas del programa en vigencia.

9 – EVALUACION DEL CURSO:

Se implementarán encuestas dirigidas a los alumnos al finalizar el curso, anónimas y no obligatorias, con el objeto de obtener información y opiniones



para tender a que la evaluación esté al servicio de los cambios y ajustes necesarios para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se realizarán también evaluaciones internas permanentes a cargo del plantel docente, donde se expondrán en grupo, en el ámbito de las reuniones periódicas que se llevan a cabo en la cátedra, las problemáticas detectadas, se plantearán y analizarán las posibles soluciones y se realizarán nuevas propuestas.

10- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Fecha	Ambos turnos
1º semana	Diseño molecular de la vida
2º semana	Metabolismo: visión panorámica
3º semana	Enzimas
4º semana	Hidratos de carbono I
5º semana	Hidratos de carbono II
6º semana	Hidratos de carbono III
	Primer Parcial
7º semana	
8º semana	Lípidos I
9º semana	Lípidos II
10º semana	Proteínas I
11º semana	Proteínas II
12º semana	Ácidos nucleicos
13º semana	Introducción a la Fitoquímica
14º semana	Metabolismo secundario
15º semana	Integración del metabolismo
16º semana	Segundo Parcial