

Asunto: Aprobar programa de la asignatura
Bioquímica Agrícola.

C. D. 1217
Expte. 106.869/99

BUENOS AIRES, 5 de octubre de 1999. -

VISTO las presentes actuaciones - Expte. 106.869/99 - mediante las cuales el Departamento de Química eleva nota de la cátedra de Bioquímica en la que solicita se apruebe el programa de la asignatura **BIOQUÍMICA AGRÍCOLA**, que será dictada para la carrera de Agronomía y,

CONSIDERANDO:

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º. - Aprobar el programa de la asignatura **BIOQUÍMICA AGRÍCOLA** para la carrera de Agronomía (Plan de Estudios 1999).

ARTÍCULO 2º. - Regístrese, comuníquese, pase a la Dirección General de Asuntos Académicos (Dirección de Ingreso, Alumnos y Graduados) a sus efectos y archívese.

MGM.

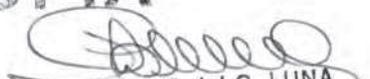


Ing. Agr. Alberto J. TORRES
SECRETARIO DE EXTENSIÓN
Y ASUNTOS ESTUDIANTILES

Ing. Agr. Fernando VILELLA
DECANO

RESOLUCIÓN C. D. 1217

ES COPIA


GLADYS del C. LUNA
DIRECTORA DE CONSEJO Y GESTIÓN
ACADEMICA





BIOQUÍMICA AGRÍCOLA

PLANIFICACIÓN

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Nombre de la asignatura: | BIOQUÍMICA AGRÍCOLA |
| Cátedras: | Bioquímica y Química Orgánica. |
| Carrera: | Agronomía |
| Departamento: | Química |
| Año lectivo: | 1999 |

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

| | |
|---|---------------------------|
| Ubicación en el Plan de Estudio: | Ciclo General |
| Duración: | Cuatrimestral |
| Profesor responsable de la Asignatura y Equipo Docente: | Lic. Adela A. Fraschina |
| Carga Horaria para el Alumno: | 80 horas (5 horas/semana) |

La asignatura BIOQUÍMICA AGRÍCOLA está dividida en tres módulos y se imparte en 2 clases semanales obligatorias:

Una clase teórica semanal de 2 horas de duración.

Una clase teórico-práctica de 3 horas de duración con desarrollo de un trabajo experimental de laboratorio y análisis de situaciones problemáticas.

3. FUNDAMENTACIÓN

La extensión y complejidad de los conocimientos actuales de la Bioquímica hacen imprescindibles la selección de contenidos y el empleo de métodos de enseñanza-aprendizaje adecuados a los objetivos del plan de estudios, diseñado en base al marco del desempeño profesional.

La formación del Ingeniero Agrónomo debe estar encaminada al **análisis de una problemática cambiante** y necesita de **sólido sustento científico** y una **estrecha vinculación interdisciplinaria**. El aprendizaje de la Química debe servir, tanto en información cuanto en metodología, a estas necesidades.

Bioquímica Agrícola comprende: Estructura de biomoléculas. Metabolismo celular. Transferencia de la información genética. Bioquímica de la Fotosíntesis, del Ciclo del Nitrógeno en el Ecosistema y de la Germinación de Semillas.

Nuestra propuesta tiende a conferir al estudiante una alta dosis de responsabilidad en la adquisición del conocimiento y capacitarlo en el análisis de situaciones que relacionen los temas de Química con la problemática agropecuaria.

4. OBJETIVOS GENERALES

- ❖ Capacitar al estudiante para entender las bases moleculares de la vida como herramienta para interpretar la fisiología de los seres vivos y el control de su expresión génica, tendiente a una producción agropecuaria eficiente y sustentable.
- ❖ Desarrollar en el alumno la destreza básica que se requiere para el trabajo en un laboratorio de investigación.
- ❖ Incentivar el hábito de la búsqueda bibliográfica y capacitar al estudiante en la confección de informes de laboratorio que lo preparen para elaborar una comunicación científica.





5. CONTENIDOS

MÓDULO I:

Grupos funcionales, su caracterización y comportamiento químico. Reconocimiento de los mismos en las estructuras de las biomoléculas que constituyen los metabolitos primarios presentes en la célula.

Lípidos. Lípidos simples. Clasificación. Ácidos grasos. Características físicas y químicas de los acilglicéridos. Lípidos compuestos. Clasificación. Productos de hidrólisis. Carácter anfipático. Isoprenoides. Clasificación. Vitaminas, carotenos. Esteroides. Estructura general.

Isomería. Isomería estructural. Estereoisomería. Isomería geométrica y óptica. Biomoléculas que presentan el fenómeno de estereoisomería. Propiedades de las sustancias ópticamente activas.

Hidratos de carbono. Clasificación. Monosacáridos: estructuras acíclica y cíclica. Propiedades físicas y químicas. Oligosacáridos. Polisacáridos de reserva y estructura. Estructura y propiedades químicas. Glicósidos. Glicósidos cianogénicos. Estructura y propiedades físicas y químicas.

Aminoácidos y proteínas. Alfa-aminoácidos. Clasificación biológica y estructural. Propiedades físicas y químicas. Péptidos y proteínas. Unión peptídica. Estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de una proteína. Clasificación de las proteínas según su composición y su función. Propiedades físico-químicas de las proteínas. Desnaturalización. Estructura del músculo: actina y miosina.

Acidos nucleicos. Elementos constitutivos: hidratos de carbono, compuestos heterocíclicos y ácido fosfórico. Estructura de las bases purínicas y pirimidínicas. Nucleósidos y nucleótidos. Acidos nucleicos: ARN y ADN.

MÓDULO II:

Bioenergética. Concepto. Termodinámica de las transformaciones bioquímicas. Concepto de energía libre y criterio de espontaneidad. Reacciones exergónicas y endergónicas. Reacciones acopladas. Ejemplos. Uniones químicas de alta energía: concepto. Ciclo de ATP.

Enzimas. Definición, clasificación decimal y nomenclatura. Propiedades físicas y químicas de las enzimas. Especificidad enzimática. Teorías sobre el mecanismo de acción enzimática. Los factores que influyen en la formación del complejo ES. Cinética. Inhibición competitiva y no competitiva. Enzimas alostéricas y retrocontrol: su importancia y ejemplos. Isoenzimas. Coenzimas: estructura, propiedades. Las coenzimas de las reacciones redox y de transferencia.

Membranas biológicas y mecanismo de transporte. Composición química y estructura de la membrana plasmática y de organelas subcelulares. Función de los lípidos estructurales y de los ácidos grasos poliinsaturados. Modelo de mosaico fluido. Fenómenos de transporte a través de membranas. Bomba de Na^+/K^+ y bomba electrogénica de protones. Cotransporte y contratransporte.

Metabolismo de hidratos de carbono. Glucólisis: etapas e importancia biológica. Bioquímica de la glucólisis. Fosforilación a nivel de sustrato. Balance energético. Fermentaciones: láctica y etanólica, su relación con el ensilaje. Fermentación en el rumen. Bacterias celulolíticas y amilolíticas. pH y dieta. Destino de los ácidos grasos volátiles. Efecto Pasteur.

Reversión de la glucólisis. Ciclo de pentosas fosfato (CPP): etapas e importancia biológica. Interrelación metabólica.

Biosíntesis y degradación de hidratos de carbono: sacarosa, almidón y glucógeno. Los nucleótidos-azúcares como intermediarios.

Oxidación aeróbica: ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Etapas e importancia biológica. Rendimiento energético. Anfibolismo. Reacciones anapleróticas. Regeneración en aerobiosis de coenzimas oxidadas.

Transporte electrónico y respiración celular. Concepto. Cadena respiratoria mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Teorías de la fosforilación oxidativa. Desacoplantes e inhibidores. Respiración insensible al cianuro en vegetales.

Metabolismo de lípidos. Catabolismo de los lípidos de reserva y de estructura. Degradación de los ácidos grasos: beta-oxidación. Etapas e importancia biológica. Rendimiento energético. Alfa-oxidación en hojas y semillas. Omega-oxidación. Lipoxigenasa. Ciclo del glioxilato. Etapas. Neoglucogénesis. Concepto. Relaciones con la germinación y senescencia.

Biosíntesis de ácidos grasos saturados e insaturados. Localización subcelular en animales y vegetales. Biosíntesis de acilglicéridos, de lípidos complejos y de la unidad isoprenoide.

MÓDULO III:

Metabolismo de aminoácidos. Desaminación oxidativa y no oxidativa. Transaminación. Descarboxilación. Vías de incorporación de amoníaco en vegetales: glutamato deshidrogenasa, glutamina sintetasa y glutamato sintetasa. Bioquímica comparada de la eliminación del nitrógeno en los animales. Ciclo de la urea. Síntesis de ácido úrico. Transformación de músculo en carne. Cambios bioquímicos postmortem. Metabolismo energético. Modificaciones en lípidos.

Transferencia de la información genética. Biosíntesis de polinucleótidos. ADN: reacciones de duplicación y reparación. ARN: reacciones de transcripción. Genes. El código genético. Biosíntesis de proteínas. Etapas. Polirribosomas. Mutaciones: ejemplos e importancia biológica. ADN virus y ARN virus: mecanismos bioquímicos de la multiplicación. Regulación de la expresión genética en procariotes y eucariotes. Fitocromo y fitohormonas. Bases bioquímicas de su actividad biológica.

Fotosíntesis. Concepto e importancia. Ecuación fundamental de la fotosíntesis. Cloroplasto, ultraestructura. FOTOSISTEMAS I y II. Fenómenos fotosintéticos: etapas fotoquímicas y bioquímicas.

Fotorrespiración. Asimilación fotosintética diferencial del CO₂: plantas C4. Fotosíntesis en plantas con metabolismo ácido de Crasuláceas.

Ciclo del nitrógeno en el ecosistema. Concepto e importancia. Procesos de amonificación, nitrificación y asimilación de nitratos. Respiración de nitratos. Fijación biológica del nitrógeno. Bioquímica de la fijación simbiótica y no simbiótica. Fertilizantes nitrogenados y bioquímica de su utilización.

Bioquímica de la germinación. Concepto. Dormición. Respiración. Movilización de las biomoléculas en semillas con reservas amiláceas, lipídicas y proteicas. Regulación.

TRABAJOS PRÁCTICOS

MODULO I:

- ❖ Hidrólisis alcalina de grasas.
- ❖ Reacciones de reconocimiento e identificación de hidratos de carbono.
- ❖ Reacciones de proteínas. Desnaturalización de proteínas. Cromatografía en papel de aminoácidos.
- ❖ Extracción de fragmentos de ADN de material vegetal.

MÓDULO II:

- ❖ Estudio cinético de sacarasa.
- ❖ Fermentación láctica en leche y ensilados.
- ❖ Valoración de actividad de lipasas de semillas.
- ❖ Fotosíntesis. Reacción de Hill en cloroplastos. Acción de herbicidas..

MÓDULO III:

- ❖ Actividad ureásica en suelos.
- ❖ Actividad de nitrato reductasa en hojas de espinaca
- ❖ Amilasas en semillas de cebada en germinación.
- ❖ Inducción de síntesis de alfa-amilasas por giberelina en la germinación de cebada.



6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Las actividades se desarrollarán según la siguiente **dinámica**:

CLASE TEÓRICA DE INTRODUCCIÓN AL TEMA: *(dos horas en aula)*

Se abordarán los conocimientos esenciales que facilitarán al alumno la adquisición de información.

Se utilizará la exposición dialogada con utilización del retroproyector. El alumno cuenta con una guía de esquemas de vías metabólicas que le facilitarán el seguimiento de la exposición con transparencias.



PREPARACIÓN DEL ALUMNO PREVIA A LA CLASE TEÓRICO-PRÁCTICA: *(responsabilidad a cargo del alumno)*

En base a la clase teórica y la bibliografía indicada y disponible en la Biblioteca FAUBA y en la Cátedra de Bioquímica, el alumno completará el cuestionario correspondiente a la unidad temática a tratarse durante la semana.



CLASE TEÓRICO-PRÁCTICA: *(tres horas repartidas en laboratorio y aula)*

DISCUSIÓN DE CUESTIONARIOS Y PROBLEMAS DE APLICACIÓN: Se resolverán las dudas mínimas que hayan quedado en los alumnos luego de su trabajo personal.

RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS: Como aplicación de los conocimientos adquiridos, se analizarán situaciones problemáticas del ámbito agropecuario, descriptas en la Guía Temática de Clases Teórico-Prácticas. (Método del Caso).

TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL: Se desarrollará un trabajo experimental y se elaborará un informe siguiendo la estructura que presentan las comunicaciones científicas en general. El alumno cuenta con una Guía de Trabajos Prácticos con los fundamentos de cada experiencia de laboratorio.



7. FORMAS DE EVALUACIÓN

Asistencia: Se exige un mínimo de 75% de asistencia a las clases teóricas y teórico-prácticas de cada módulo.

Exámenes Parciales: La asignatura será evaluada con dos exámenes parciales, que incluirán el desarrollo de un concepto teórico, la resolución de una situación problemática y la fundamentación y análisis de los trabajos prácticos de laboratorio.

Regularidad: Los alumnos alcanzan la **condición regular** si:

- a) Aprueban los informes de laboratorio.
- b) Obtuvieron entre 5 y 7 puntos en los dos exámenes parciales. Los alumnos que obtuvieron menos de 5 en **un único** examen podrán recuperar ése examen con la exclusiva posibilidad de **regularizar** la materia si obtienen 5 o más puntos en el mismo.
- c) Ha cumplido el 75 % de asistencia en cada módulo.

La aprobación de la materia se logra por promoción o rindiendo un examen final que debe aprobarse con nota mínima de 4 (cuatro).

Promoción: Los alumnos que obtuvieron 7 o más puntos sobre 10 en cada uno de los dos exámenes parciales alcanzan la condición de **promocionados**. Siendo la nota final un promedio de las notas de cada parcial y de la nota de concepto.

Alumnos Libres: Los alumnos que obtengan menos de 5 en los dos exámenes o en un examen y su recuperatorio, o que no cumplan con el 75% de asistencia a clases quedan en condición **libre**.



Lic. ADELA A. FRASCHINA
PROF. ASOCIADA a/c.
CATEDRA DE BIOQUIMICA



8. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Barcelo Coll, J., Rodrigo, G.N., Sabater García, B. y Sánchez Tamés. 1988. Fisiología Vegetal. 5ª edición. Ediciones Pirámide, Madrid. 823 págs.
- ❖ Conn, E.E., Stumpf, P.K., Bruening, G. y Doi, R.H. 1996. Bioquímica. Ed. Noriega, México. 736 págs.
- ❖ Hart, H., Hart, D. y Craine, L.E. 1995. Química Orgánica. McGraw-Hill, Mexico, Buenos Aires. 578 págs.
- ❖ Horton, H.R., Moran, L.A., Ochs, R.S., Rawn, J.D. y Scrimgeour, K.G. 1995. Bioquímica. Prentice-Hall Hispanoamericana, México. s/n.
- ❖ Lehninger, A., D. Nelson y M. Cox. 1993. Principios de Bioquímica. Ed. Omega, Barcelona. 1013 págs.
- ❖ Rawn, J.D. 1989. Bioquímica. 1a. edición. Interamericana y McGraw-Hill, Madrid. 2 Vol., 1105 págs.
- ❖ Stryer, L. 1988. Bioquímica. 3a. edición. Ed. Reverté, Barcelona. 2 Vol., 1084 págs. 1999

