

La elección se realizará en base a méritos (50%) y a una evaluación escrita (50%) sobre temática del curso de Bioquímica vinculadas al área de trabajo: fotosíntesis, metabolismo de prolina y regulación de la transcripción.



## FACULTAD DE AGRONOMÍA UNIDAD DE ENSEÑANZA

### Carrera de Ingeniería Agronómica – Plan de Estudios 2020

#### FORMULARIO DE PROPUESTA DE UNIDADES CURRICULARES (cursos, seminarios, talleres, otros)

Unidad de Enseñanza: Febrero 2021

#### 1. Datos generales de la unidad curricular

1.1. Nombre de la unidad curricular (41 caracteres como máximo incluyendo espacios): BIOQUIMICA1.2. Nombre abreviado: BIOQUIMICA1.3. Nombre de la unidad curricular en inglés: BIOCHEMISTRY1.4. Ubicación en la Carrera: Ciclo: 1 Año: 2021 Semestre: 21.5. Característica: Obligatoria:  Optativa:  (marque la que corresponda)

1.6. Datos administrativos (a completar por Bedelía):

Código de la asignatura: \_\_\_\_\_ N° Resolución del Consejo: \_\_\_\_\_

Créditos académicos asignados: \_\_\_\_\_ Año en que entra en vigencia: \_\_\_\_\_

1.7. **Conocimientos previos requeridos o sugeridos** (necesarios para el buen aprovechamiento y comprensión de la unidad curricular).

El estudiante deberá tener manejo de conceptos de organización celular, célula procariota y eucariota, conceptos de biomoléculas y sus funciones básicas en el funcionamiento celular, deberá manejar conceptos básicos de fenómenos de generación de energía (respiración y fotosíntesis), procesos de transporte.

1.8. Modalidad de desarrollo de la asignatura (marque con X lo que corresponda):

Presencial:  A distancia:  Semipresencial: 

1.9. Programación temporal y localización

1.9.1. Frecuencia con que se ofrece la asignatura (semestral, anual, cada dos años, a demanda, otras. Indique)

|       |
|-------|
| Anual |
|-------|

1.9.2. Fechas y sede/s de cursado:

|                              |                    |                                    |                      |                                |   |
|------------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|---|
| Fecha de inicio (dd/mm/aaaa) | 6/9/2021           | Fecha de finalización (dd/mm/aaaa) | 15/12/2021           | Días y Horarios (en la semana) | Lunes 13-14:30<br>Miércoles 8-17<br>Viernes 18-1930 |
| Localidad/es                 | Montevideo y Salto | Salón/es                           | Backhauss 2, Bodega. |                                |   |

**(\*) Los cronogramas aprobados por el Consejo NO se podrán modificar sin su debida autorización.**

### 1.10. Descripción horaria de la Unidad Curricular

| Actividades de la Unidad Curricular (aulas físicas o remotas) | Número de horas presenciales (hp) (físicas o remotas sincrónicas) | Factor de cálculo: hp:hnp  | Número de horas no presenciales (hnp) (físicas o remotas asincrónicas, incluyendo tareas y estudio) | Total de horas por actividad |
|---|---|----------------------------|---|------------------------------|
| Teoría  | 25  | 1:1                        | 25  | 50                           |
| Práctica  |   | 1:0,5                      |   |                              |
| Teórico-práctica  | 25  | 1:1                        | 25  | 50                           |
| Seminarios  |   | 1:1                        |   |                              |
| Talleres  |   | (a definir por el Consejo) |   |                              |
| Trabajos o visitas de campo                                   |   | (a definir por el Consejo) |   |                              |
| Informes (monografías, reportes, revisiones y otros)          | 15  | (a definir por el Consejo) |   | 15                           |
| Otras (describa):<br>Trabajos en plataforma                   | 20  |                            | 20  | 20                           |
|   |   |                            |   |                              |
|   |   |                            |   |                              |
| Totales de horas  | 65  |                            | 70  | 135                          |

## 2. Responsables académicos

2.1. Departamento/s o Unidad/es Académica/s: \_\_\_Biología Vegetal\_\_\_\_\_

2.2. Docente/s:

| Docente<br>(título y nombre completo)  | Grado académico y carga horaria<br>(gº/nº hs) | Sede de trabajo:<br>M: Montevideo<br>C: CRS (Canelones)<br>CL: EEER (Cerro Largo)<br>S: EEAS (Salto)<br>P: EEMAC (Paysandú)<br>Otros; describa | Participación:<br>R: Responsable Académico/a<br>E: Encargado/a<br>P: Participante<br>I: Invitado/a<br>Otros: describa |
|--|---|--|---|
| <i>Ing. Agr. (Dr) Omar Borsani</i>     | G5 40 DT                                      | M  | R   |
| <i>Ing. Agr. (Dra.) Mariana Sotelo</i> | G3 40 DT                                      | M  | E   |
| Lic.(Dra) Carla Filippi                | G3 40 DT                                      | M  | P   |
| Lic. (Dr.) Santiago Signorelli         | G3 40 DT                                      | M  | P   |
| Lic. (Dra.) Martha Sainz               | G2 40 DT                                      | M  | P   |
| Lic. (MSc.) Esteban Casaretto          | G2 30   | M  | P   |
| Ing. Agr. (MSc) Gustavo Pereira        | G2 30   | M  | P   |

|                                    |          |   |   |
|------------------------------------|----------|---|---|
| Ing. Agr. (PhD) Mariana Carriquiry | G5 40 DT | M | P |
| Mercedes García-Roche              | G2 30    | M | P |
| Ing. Agr. Julio Derregibus         | G1 20    | S | P |
| Ing. Alim. Irene Pereira Machado   | G2 20    | S | P |

(agregue los renglones necesarios)

### 3. Programa de la unidad curricular

#### 3.1. Objetivo/s

##### 3.1.1. Objetivo/s general/es (propósitos generales de aprendizaje en la unidad curricular)

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Desarrollar el espíritu crítico a través del análisis y comprensión de de los procesos biológicos, será capaz de construir herramientas conceptuales y metodológicas que permitan sostener la actualización y profundización en el conocimiento como base para la formación permanente.
- El estudiante será capaz de resolver problemas que le permitan comprender desde un punto de vista bioquímico los procesos biológicos más importantes que mantienen y perpetúan la vida, para ello desarrollará habilidades de búsqueda y aplicación de criterios científicos y metodológicos para seleccionar y valorar la información.
- Se buscará que el estudiante puede contextualizar los conocimientos disciplinares en distintos marcos de referencia. Relacionar los conocimientos científicos en desarrollo con las diversas tecnologías con el objetivo de lograr una visión integradora de la realidad que trascienda el pensar sólo asociado a su campo de formación específica.
- Se buscará que los estudiantes desarrollen la responsabilidad y el compromiso ético con el trabajo buscando además que se comprendan procesos con impacto ambiental, fomentado así la responsabilidad sobre acciones que afecten el medio ambiente

##### 3.1.2. Objetivo/s específico/s (resultados de aprendizaje, considerando las competencias disciplinares y genéricas previstas en el Plan de Estudios):

Establecer las relaciones entre catabolismo y anabolismo y las estrategias regulatorias involucradas en estos procesos.

- Diferenciar los mecanismos de mantenimiento de la información genética y expresión génica.
- Introducir conocimientos básicos para comprender el estado y alcance de la ingeniería genética y de los organismos genéticamente modificados.

#### 3.2. Unidades Temáticas (temas y subtemas: nombrar y describir los núcleos temáticos.; incorporar la dedicación. Los objetivos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza deben incluirse en los ítems objetivos o metodología respectivamente).

| Nº | Título y descripción   | Nº Horas y Tipo de actividad curricular (h/ t) (según lo indicado en 1,10.) |
|----|--|---|
| 1  | Célula: organización y estructuras moleculares. Célula procariota y eucariota, vegetal y animal. Papel de las principales biomoléculas. Funciones estructurales y metabólicas.   | 3 Teórico<br>3 TP   |
| 2  | Membrana celular. Los fosfolípidos y la membrana celular, formación de monocapas, bicapas y micelas. Arquitectura molecular: modelo del mosaico fluido. Sistema retículo endoplásmico, carioteca y complejo de poro. Generalidades sobre receptores de membrana y reconocimiento celular. Flujo de membrana: endocitosis y exocitosis. | 3 Teórico<br>3 TP   |

|          |   |                                 |
|----------|---|---------------------------------|
|          | Permeabilidad: principales características del transporte pasivo y mediado por ATP.   |                                 |
| <b>3</b> | Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Mitocondria: ultraestructura, localización de transportadores de electrones. Dinucleótidos: generalidades sobre la molécula de NAD y FAD. Reacciones de oxidorreducción y medida del potencial redox. Fosforilación oxidativa: relación P/O. Inhibidores y desacopladores. Transferencia de electrones a través de la cadena respiratoria: teoría Quimio-osmótica (o de Mitchell). Cadenas de transferencia electrónica no dependientes de oxígeno Respiración anoxigénica.  | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>4</b> | Enzimas. Características. Estructura terciaria de proteínas. Clasificación. Sitio activo, cofactores, especificidad relativa y absoluta, sitio alostérico. Cinética enzimática: ecuación de Michaelis-Menten. Concepto de $K_M$ y $V_{máx}$ . Representación de Lineweaver-Burk. Inhibición: competitiva y no competitiva. Regulación de la actividad enzimática: alosterismo y modificación covalente. Zimógenos. Isoenzimas. Control de la síntesis y degradación de enzimas.   | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>5</b> | Glucólisis y glucogénesis. Perspectiva general. Características químicas y funciones biológicas de los glúcidos. Principales reacciones relacionadas con la formación del piruvato. Fosforilación a nivel de sustrato como otra forma de obtención de ATP. Reoxidación del NADH.H glicolítico: lanzaderas, fermentación láctica y alcohólica. Balance de la glucólisis. Ciclo de Cori. Vía de las pentosas fosfato. Glucogénesis: significado, formación de PEP a partir del Piruvato. Regulación de la Glicólisis y Glucogénesis.  | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>6</b> | Metabolismo de glucosa en rumiantes. Particularidades del metabolismo de la glucosa en rumiantes. Regulación enzimática, vías alternativas.   | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>7</b> | Ciclo de Krebs. Panorama general del ciclo: convergencia del metabolismo. La acetil-CoA como un abastecedor clave. Principales reacciones. Las deshidrogenasas del ciclo y su relación con cadena respiratoria. Balance del ciclo. Reacciones anapleróticas. Regulación en múltiples pasos y a través del abastecimiento de la acetil-CoA.  | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>8</b> | Degradación y síntesis de ácidos grasos. Características generales de las moléculas lipídicas. Generalidades sobre digestión, absorción y circulación de triacilglicéridos. Activación de los ácidos grasos. $\beta$ -oxidación: localización, principales reacciones. Balance energético de ácidos grasos pares. Biosíntesis de cuerpos cetónicos. Importancia de los ácidos grasos volátiles en rumiantes. Ciclo del Ácido Glioxílico. Biosíntesis de ácidos grasos, principales reacciones. Regulación de la biosíntesis. Generalidades sobre síntesis de triacilglicéridos. | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>9</b> | Fotosíntesis. Ultraestructura del cloroplasto. La membrana como soporte de la fase luminosa de la fotosíntesis. Excitación de pigmentos. Antenas y centros de reacción. Fotosistemas. Fotólisis del agua. Gradiente protónico: fotofosforilación acíclica y cíclica. Los herbicidas como inhibidores o desacopladores del transporte  | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |

|           |  |                                 |
|-----------|--|---------------------------------|
|           | electrónico. Fijación de CO <sub>2</sub> por plantas C <sub>3</sub> (Calvin-Benson). Características de la RubisCO. Fotorrespiración. Fijación de CO <sub>2</sub> por plantas C <sub>4</sub> (Hatch-Slack), PEP carboxilasa, características de la estrategia. Fijación de CO <sub>2</sub> por plantas CAM: generalidades del proceso. Regulación de enzimas por luz: sistema LEM y Ferredoxina-tiorredoxina-oxidoreductasa.   |                                 |
| <b>10</b> | Metabolismo de compuestos nitrogenados. Panorama general del metabolismo del nitrógeno. Bioquímica de la fijación biológica de nitrógeno: nitrogenasa. Desnitrificación: obtención de ATP en microaerobiosis. Nitrificación: amonio oxidasas y nitrito oxidasas. Reducción asimilatoria del nitrato en plantas: nitrato reductasa y nitrito reductasa. Asimilación del amonio: ciclo GS/GOGAT. Transaminación: síntesis y degradación de aminoácidos. Desaminación oxidativa. Ciclo de urea y biosíntesis de arginina. Metabolismo de aminoácidos.                         | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>11</b> | Integración y regulación metabólica. Relación entre las vías de degradación y síntesis: principales puntos de convergencia y divergencia metabólica. Revisión de mecanismos de regulación. Integración metabolismo animal.   | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>12</b> | Núcleo celular interfásico y Duplicación del ADN. Polinucleótidos: características comunes y distintivas entre ADN y ARN. Características de la molécula de ADN. Modelo de Watson y Crick. Cromatina. Nucleosoma: organización molecular. Superenrollamiento. Duplicación semiconservativa. Horquilla de replicación: enzimas y proteínas responsables de la duplicación del ADN. Mecanismo de duplicación: hebra discontinua y fragmentos de Okasaki, hebra continua. Requerimientos para la duplicación del ADN. ADN polimerasa: polimerización y corrección de errores. | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>13</b> | Síntesis de ARN. Síntesis de ARNt, ARNr y ARNm: concepto y requerimientos para la transcripción. Procesamiento y otras modificaciones postranscripcionales. El código genético: redundancia. Síntesis de aminoacil-transfer ARN: energética del proceso, la aminoacil transfer sintetasa.  | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>14</b> | Síntesis proteica. Estructura y composición del ribosoma. Un ejemplo de interacción ARNm-ARNr: secuencia Shine-Dalgarno. Retrotranscripción. Traducción: características de las etapas de iniciación, elongación-translocación y terminación. Modificaciones post-traduccionales. Inhibidores de la síntesis proteica. Regulación de la transcripción: modelo del operón Lac y triptofano.   | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>15</b> | Mutaciones. Concepto y tipos de mutaciones. Mutagénesis: agentes mutagénicos químicos y físicos. Mecanismos de reparación para desaminación, depurinación y dímeros de timina. La mutación como fuente de variabilidad.  | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |
| <b>16</b> | Regulación de la expresión génica. Regulación transcripcional. Regulación traduccional.  | <b>3 Teórico</b><br><b>3 TP</b> |

(agregue los renglones necesarios)

**3.3. Metodología** (incluye los procedimientos, medios, técnicas y recursos didácticos que describen la forma en que se logran los objetivos de aprendizaje):

**Actividad por plataforma:** clases teóricas, el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario, que podrán haber sido puestas previamente a disposición del alumno en forma de fotocopias o a través de la plataforma Agros. La clase quedará a disposición del alumno en la plataforma.

**Actividades presenciales:** Teórico-prácticos consistirán en la resolución por parte del alumno, individualmente o en equipo, de problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente y que les permita adquirir las competencias indicadas. Actividades no presenciales asignadas al estudiante para que las lleve a cabo de manera independiente, investigaciones bibliográficas, trabajo en plataforma Agros y otros medios visuales, etc.

**Seminarios:** actividad en grupo donde los alumnos desarrollaran un tema con implicancias bioquímicas, los alumnos utilizaran los conocimientos adquiridos durante el curso para explicar el fenómeno biológico que se les presenta.

**Atención extra aula:** el profesor orienta en el estudio y resuelve las dudas que se le planteen.

Ejercicios de autoevaluación: se incorporarán a cada unidad temática material con preguntas y ejercicios dirigidos a evaluar las competencias a trabajar.

**3.5. Evaluación** (incluye los procedimientos a realizar durante el desarrollo y al finalizar la unidad curricular para evaluar los aprendizajes logrados por los estudiantes en función de los objetivos propuestos).

**3.5.1. Descripción de estructura del sistema de evaluación** (incluye las pruebas o evaluaciones de aprendizajes a realizar ajustadas a las disposiciones institucionales):

| Tipo de evaluaciones     | Individual |                          | Grupal |                          |
|--------------------------|------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                          | Número     | Valor de cada prueba (%) | Número | Valor de cada prueba (%) |
| Parciales                | 2          | 1era - 26%<br>2da - 14%  |        |                          |
| Continuas                |            |                          |        |                          |
| Finales o globalizadoras | 1          | 60 %                     |        |                          |
| Otras (explicitar):      |            |                          |        |                          |
| <b>Totales</b>           | <b>3</b>   | <b>100</b>               |        |                          |

**3.5.2. Descripción de las características del sistema de evaluación**

| Evaluaciones  | Indicar SI o NO | Individuales (número) | Grupales (número) | Competencias a evaluar (específicas y genéricas, acorde con los objetivos de aprendizaje de la unidad curricular)  |
|---|-----------------|-----------------------|-------------------|--|
| <b>Diagnósticas</b><br>(o de estado inicial de los estudiantes) | NO              |                       | 0                 |  |
| <b>Formativa</b><br>(centrada en monitorear los                 | SI              | 1                     | 0                 | Se busca que el estudiante entrene la capacidad de responder en forma sintética la descripción de procesos dinámicos, interpretación de esquemas, figuras, gráficos. |

|   |           |          |          |   |
|---|-----------|----------|----------|---|
| aprendizajes y retroalimentar la enseñanza)                                       |           |          |          | Se familiarice con el sistema de evaluación y exigencias requeridas.  |
| <b>Sumativa</b><br>(centrada en la medición y certificación de los aprendizajes ) | <b>SI</b> | <b>2</b> | <b>0</b> | Se plantean dos parciales constituidos por preguntas, dirigidas a la comprensión de conceptos principales de la asignatura, que deben contestarse en un espacio determinado, valorándose así la capacidad de análisis y de síntesis. Las preguntas incluirán: descripción de procesos, enumeración de partes, relación entre procesos, ejercicios, pequeños problemas, figuras para interpretar o describir, etc. |

### 3.6. Bibliografía (se recomienda separar la obligatoria, de la sugerida o ampliatoria).

Bibliografía básica de referencia (varias ediciones)

- \* Lenhinger, A.L. Principios de Bioquímica. Ed. Omega.
  - \* Nelson, D.L. y Cox M.M. Lenhinger Principios de Bioquímica. Ed. Omega.
  - \* Mathews, C.K. y Van Holde, K.E. Ed. Bioquímica. McGraw-Hill.
  - \* Stryer, L. Bioquímica. Ed. Freeman.
  - \* Conn E.E. et al . Bioquímica fundamental. Ed. Noriega.
  - \* Bohinski R.C. Bioquímica. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
  - \* Lehninger A.L. Bioquímica Ed. Omega.
  - \* Lehninger A.L. Curso breve de Bioquímica. Ed. Omega.
- \* Corresponden a los libros que cubren la totalidad del curso con alto nivel de profundidad y actualización.  
Consulte su docente de Teórico - Práctico por la posibilidad de manejo de otra bibliografía

**Otros datos de interés:**