



**Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
**Comisión de Carrera de Ciencias Biológicas**

<http://cccbfcen.wixsite.com/cccb>

Int. Güiraldes 2620

Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso

CPA: C1428EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
 ARGENTINA.

☎: +54 11 4576-3349 / 5285-8665

I

**Asignatura: Biotecnología Vegetal**

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la asignatura:
CARÁCTER:	Tache lo que no corresponde
Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)	NO/SI
Curso electivo/optativo de licenciatura (plan 2019)	Electivo/ <del>Optativo</del>

Duración de la asignatura (en semanas)	16
Cuatrimestre(s) en que dicta (indicar cuatrimestre o verano):	2º
Frecuencia en que se dicta (cuatrimestral, anual, bianual, etc.)	anual

ACTIVIDAD	Horas semanales	Número de semanas	Horas totales
Teóricas	6	13	78
Problemas			
Laboratorios	4	9	36
Seminarios	4	9	36
Teórico- prácticos o Teórico- problemas			
Si corresponde, especifique las horas de otras actividades (salidas de campo, etc.)			10
Carga horaria semanal máxima	14		
Carga horaria semanal mínima	7		
Carga horaria total:	160		

<b>Asignaturas correlativas:</b>	<b><u>Genética, Biología Molecular o Genética Molecular o Ingeniería Genética</u></b>
<b>Forma de Evaluación:</b>	2 Parciales/ Proyecto de Desarrollo Tecnológico (PDT)/ Presentación de Seminario/ Final

## OBJETIVOS II

Dotar al estudiante de la perspectiva propia de las actividades profesionales, tanto en el terreno de la investigación como en actividades directamente vinculadas a aspectos productivos y de extensión.

Enseñar los métodos y modos de razonamiento propios de la investigación biotecnológica aplicada tanto a resolver problemas de investigación científica fundamental como también los de aplicación tecnológica agrarias.

Establecer la discusión crítica de resultados de las aplicaciones más relevantes en este campo.

Brindar ejemplos que tengan impacto económico-social.

Estimular el pensamiento reflexivo acerca del estado del conocimiento en los temas de la materia.

Las teóricas ilustrarán cómo desde el conocimiento biológico se pueden diseñar experimentos para abordar la resolución de problemas o hipótesis e ilustrar diferentes formas de analizar los resultados de estos experimentos.

Entrenar a los participantes en la utilización de técnicas moleculares de diagnóstico y mejoramiento asistido por marcadores moleculares.

## CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019 )

Conceptos introductorios a la agrobiotecnología. Demanda de alimentos y limitantes de la agricultura contemporánea. La Revolución Verde y la Revolución Genética. La agrobiotecnología en la Argentina. Cultivo de tejidos vegetales. Micropropagación masiva. Cultivo de células vegetales en gran escala. Sistemas de transferencia genética en plantas. Transformación nuclear y transformación de cloroplastos. Vectores y amplicones virales. Estrategias de edición génica. Resistencia a virus, bacterias y hongos fitopatógenos por métodos de ingeniería genética. Silenciamiento génico. Supresores virales. Biocontrol de insectos por métodos de ingeniería genética. Control de malezas y resistencia a herbicidas. Tolerancia a estrés abiótico. Mejoramiento asistido por marcadores moleculares. Genómica aplicada a la agricultura y a especies forestales. Selección genómica. Bioinformática aplicada a proyectos genómicos. Las plantas como bioreactores. Fitoremediación. Ingeniería metabólica. Bioenergía y Biorefinerías. Biotecnología forestal. Bioseguridad y seguridad alimentaria. Análisis de riesgo y marcos regulatorios para la liberación de organismos transgénicos y para desarrollos generados por nuevas estrategias biotecnológicas como edición génica. Propiedad intelectual. Innovación tecnológica. Proyectos de desarrollo biotecnológicos. Innovación, vinculación y transferencia tecnológica. Diseño de proyectos, plan de negocios, análisis de mercado, plan de operaciones y logística. Flujo de fondos.

## PROGRAMA ANALÍTICO

1. **Introducción.** Principales tecnologías implicadas en la "revolución verde" y en la moderna agrobiotecnología. Tendencias y perspectivas actuales en agrobiotecnología. Prospectivas socio-económicas en los países centrales y en los

países en desarrollo. Impacto en el agricultura latinoamericana y argentina. Biotecnología y agricultura sustentable.

2. **Cultivo de tejidos vegetales.** Regeneración de plantas in vitro. Totipotencia. Proliferación a partir de brotes axilares. Organogénesis. Embriogénesis somática. Fitoreguladores. Organización del laboratorio y técnicas básicas de cultivo de tejidos. Regeneración de plantas a partir de protoplastos. Producción masiva de microplantas. Problemas de producción. Cultivo de anteras y sus aplicaciones: desarrollo de haploides. Desarrollo de semillas artificiales. Fusión de células somáticas. Variación somatoclonal. La micropropagación a gran escala. Embriogénesis somática. La rusticación. Control fitosanitario. Gestión productiva. Multiplicación de plantas para ensayos de infección. Etapas del proceso regulatorio.
3. **Diseño de Proyectos Biotecnológicos.** Identificación de problema/oportunidad. Análisis FODA de proyectos. Contenidos del plan de negocios. Análisis de mercado, plan de operaciones y logística. Cómo se evalúa un proyecto. Plan económico y financiero. Flujo de fondos.
4. **Método de transformación vegetal basadas en Agrobacterium.** Vectores de cointegración y vectores binarios. Métodos de transformación. Eliminación de genes selectores. Genes reporteros. Promotores constitutivos y tejido específicos. Sistemas de transferencia de genes basados en virus vegetales. Agroinfección. Amplicones virales específicos. Sistemas de transferencia directa de genes. Transferencia de genes a protoplastos basada en métodos químicos o en electroporación. Bombardeo con microproyectiles (biobalística). Electroporación de tejidos vegetales. Otros métodos.
5. **Transformación de cloroplastos:** ventajas y limitaciones. Métodos de transformación. Introducción de genes para conferir resistencia a patógenos y a estrés abiótico. Producción de fármacos y moléculas de interés industrial en cloroplastos. Expresión múltiple de genes en cloroplastos. Sistemas de selección de plantas transformadas.
6. **Edición Génica.** Nuevas Estrategias de Mejoramiento Vegetal (NPBT). Editado por recombinación homóloga y no homóloga. Mecanismos de reparación del ADN. Nucleasas y edición génica. Distintas estrategias de edición génica basadas en nucleasas. ZFN, TALEN, CRISPR/Cas. Cultivos modificados por edición. Especificidad de la edición. Mecanismos de RNAi. Silenciamiento sistémico. Metilación de ADN. Silenciamiento transicional.
7. **Resistencia a virus.** Sistemas de transferencia de genes basados en virus vegetales. Limitaciones y posibilidades de los virus vegetales como vectores de transformación. Agroinfección. Amplicones virales específicos. Resistencia a virus vegetales por métodos de ingeniería genética. Protección mediada por la cápside. Protección mediada por otras funciones virales (replicasa, proteínas de transporte). Protección mediada por RNA. Resistencia derivada de genes no virales. Aislamiento de genes de resistencia a partir de germoplasma vegetal. Silenciamiento génico. Supresores virales.
8. **Biocontrol de insectos por métodos de ingeniería genética.** Entomotoxinas de *Bacillus thuringiensis*. Introducciones comerciales y problemas asociados. Manejo de resistencia. Otras proteínas insecticidas de origen vegetal. Silenciamiento génico. Control microbiano.
9. **Resistencia a bacterias por métodos de ingeniería genética.** Especificidad de la interacción hospedante-patógeno. Inmunidad innata. Defensas inducibles en plantas. Expresión de proteínas antibacterianas. Genes de Resistencia específicos. Receptores PAMPs. Inhibición de toxinas bacterianas. Inhibición de la regulación de factores de virulencia. Otros enfoques potenciales.
10. **Resistencia a hongos y Oomicetes fitopatógenos por métodos de ingeniería genética.** Interacción hospedante-patógeno, mecanismo molecular del reconocimiento. Efectores. Factores de virulencia y avirulencia. Genes de

resistencia y de susceptibilidad. Estrategias para obtener resistencia. Expresión de proteínas con actividad antifúngica. Expresión de fitoalexinas. Defensinas y péptidos líticos. Utilización de genes de resistencia (genes R) y de la respuesta sistémica adquirida. Silenciamiento génico y resistencia a hongos.

11. **Control de malezas y resistencia a herbicidas.** Distinto tipo de herbicidas según modo de acción. Mecanismo de tolerancia a herbicidas. Estrategias biotecnológicas para tolerancia a herbicidas en cultivos. Estrategias de detoxificación y de modificación de la enzima blanco. Ensayos de campo y variedades comerciales con resistencia incorporada.
12. **Tolerancia a estrés abiótico.** Resistencia a frío y a altas temperaturas. Resistencia a sequía y a salinidad. Sobreexpresión de compuestos osmoprotectores. Sobreexpresión de canales vacuolares. Expresión constitutiva de factores de transcripción. Utilización de enfoques genómicos para aislar genes de resistencia a estreses abióticos. Resistencia a metales.
13. **Marcadores moleculares.** Marcadores utilizados en mejoramiento asistido. Construcción de mapas genéticos. Líneas isogénicas, autocruzamiento, retrocruzamiento, dihaploides, etc. Bulk segregant analysis. Estrategias de Mapeo genético. Mapeo de QTLs, Mapeo por asociación.
14. **Mejoramiento asistido por marcadores moleculares en el mejoramiento genético.** Selección asistida por marcadores. Retrocruzas asistidas por marcadores. Conversiones. Organización del germoplasma sobre la base de distancias genéticas estimadas por marcadores. Diversidad genética. Estimación de heterosis. Análisis de QTLs en retrocruzas avanzadas. Ejemplos en los cultivos de soja, trigo, maíz, girasol y canola.
15. **Genómica aplicada a la agricultura.** Organismos modelo. Estrategias de análisis genómico. Secuenciación de genomas complejos. Nuevas estrategias de secuenciación. Era postgenómica. Transcriptómica, proteómica y metabolómica aplicadas al mejoramiento. Genómica de especies forestales. Mejoramiento asistido, mejoramiento por asociación y selección genómica.
16. **Bioinformática aplicada a proyectos genómicos.** Conceptos introductorios. Bases de datos. Bases primarias y secundarias. Redes de información. Motores de búsqueda en bases de datos. Ensamblado de secuencias genómicas. Ensamblado "de novo". Almacenamiento de datos. Anotación estructural. Anotación funcional. Gene Ontology. Integración de datos omicos. Herramientas de visualización.
17. **Fitoremediación:** campos de aplicación y mercados potenciales. Distintas clases de fitoremediación: fitoextracción, rizofiltración, fitoestabilización, fitoestimulación, fitovolatilización, fitodegradación. Fitoextracción continua y asistida por quelantes. Remoción de nutrientes, metales pesados, polucionantes orgánicos. Expresión de metalotioninas y fitoquelatinas.
18. **Las plantas como biorreactores.** Producción de proteínas exógenas en plantas: anticuerpos, hormonas, enzimas, etc. Utilización de raíces transformadas para la producción de compuestos de interés farmacológico. Manipulación de proteínas de reserva de las semillas. Rizosecreción Expresión de proteínas de interés en cloroplastos y cromoplastos.
19. **Ingeniería metabólica.** Fortalecimiento nutricional por ingeniería genética. Modificaciones de la composición de aminoácidos esenciales, de la insaturación de lípidos. Modificaciones en el patrón de hidratos de carbono. Superproducción de carotenoides y flavonoides. Producción de vitaminas A y E. Captación de hierro. Androesterilidad. Eliminación de antinutrientes, toxinas y alérgenos.
20. **Bioenergía y biocombustibles.** Matriz bioenergética. Biocombustibles de primera generación. Bioetanol. Biodiesel. Biogas. Aplicaciones en microorganismos.
21. **Biorefinerías y Bioeconomía.**
22. **Biotecnología forestal.** Situación de los recursos forestales en el mundo. Causas y consecuencias de la deforestación. Aplicaciones prácticas de la biotecnología forestal. Micropropagación de árboles y conservación de recursos genéticos.


- Transformación genética de especies forestales. Problemas relacionados con la calidad de las maderas, la producción de biomasa y estreses bióticos y abióticos.
23. **Bioseguridad y Seguridad alimentaria.** Pruebas de campo con plantas transgénicas. Establecimiento de riesgo en el caso de organismos genéticamente modificados. Diseño de normas de bioseguridad. Normativas de bioseguridad en Argentina. Liberación comercial de plantas transgénicas. Normativa para desarrollos obtenidos por nuevas estrategias biotecnológicas (NPBT) como edición génica. Normativas referidas a seguridad alimentaria. Principales criterios aplicados a la seguridad alimentaria. Exámenes de toxicidad y alergenicidad. Regulaciones en Argentina.
  24. **Propiedad Intelectual.** Cuestiones asociadas a la propiedad intelectual en el campo de las nuevas agrobiotecnologías. Protección técnica y legal. El caso de los vegetales: patentes, derecho de obtentor. Convenio UPOV y registro de variedades vegetales. Fuentes de información tecnológica. Bases de patentes. Ejemplos de patentes biotecnológicas en el mundo y en Argentina. Vigilancia tecnológica.
  25. **Diseño de Proyectos Biotecnológicos.** Identificación de problema/oportunidad. Análisis FODA de proyectos. Contenidos del plan de negocios. Análisis de mercado, plan de operaciones y logística. Cómo se evalúa un proyecto. Plan económico y financiero. Flujo de fondos.
  26. **Desarrollos Tecnológicos. Innovación, Vinculación y transferencia tecnológica.**

### BIBLIOGRAFIA III

Biotechnología y Mejoramiento Vegetal II (2010), Editado por Gabriela Levitus, Viviana Echenique, Clara Rubinstein, Esteban Hopp y Luis Mroginski. Ediciones INTA y Argenbio. Se puede bajar libremente de:

<http://www.argenbio.org/index.php?action=biblioteca&opt=8&view=2>

No todos los puntos del programa pueden encontrarse en libros de texto como el arriba citado que, además está desactualizado. Se citan durante las teóricas publicaciones periódicas y revisiones de las revistas generales o especializadas en esta disciplina. Las mismas podrán encontrarse en los archivos pdf localizados en la página web de la materia al final de cada teórica.

<b>Profesores/as a cargo:</b>	<b>Hopp, Horacio Esteban</b>	
<b>Firmas</b>		<b>Fecha: 28/5/2018</b>
<b>Aclaraciones</b>		<b>Hopp, Horacio Esteban</b>

## ANEXO I

### CONTENIDOS DESGLOSADOS **IV**

#### a) Clases de Problemas

No contemplados

#### b) Prácticos de Laboratorio

##### **Módulo I: Cultivo de tejidos**

TP1: Organogénesis.

##### **Módulo II: Transformación vegetal**

TP 2: Transformación de *Arabidopsis thaliana* por infiltración con *Agrobacterium tumefaciens*.

TP 3: Transformación de *Nicotiana tabacum* mediante *Agrobacterium tumefaciens*

##### **Módulo III: Expresión de proteínas en plantas**

TP 4: Expresión transitoria de proteínas en *Nicotiana benthamiana* por agroinfiltración.

##### **Módulo IV: Marcadores Moleculares**

TP 5: Marcadores RAPD y .

TP 6: Marcadores microsatélites y AFLP

#### c) Seminarios

Lectura, exposición y discusión por parte de alumnos y docentes de publicaciones originales recientes de revistas periódicas internacionales. Los trabajos serán seleccionados para ofrecer una visión actualizada de los últimos avances en la temática teórica del curso. Cada participante realiza una completa actualización de un tema específico sintetizada mediante al menos una exposición durante el desarrollo del curso y redactado como informe.

#### d) Teórico-Práctico o Teórico-Problemas

No contemplados

#### e) Salidas de campo/viajes<sup>V</sup>.

Se organizarán visitas a los Institutos del INTA-Castelar en que se realizan investigaciones y desarrollos en agrobiotecnología. Se organizarán entrevistas informales con investigadores de dicha institución para familiarizar a los estudiantes con las distintas líneas de trabajo. Se considera que estas visitas pueden contribuir en forma importante al desarrollo del PDT, por lo que se recomienda asistir a las mismas.

Se organizará una visita de carácter optativo de dos días a las Empresa Nidera Semillas y Don Atilio, Venado Tuerto para familiarizar a los estudiantes con actividades de mejoramiento vegetal del sector público y privado, visita a campo experimental y laboratorios de estas instituciones.

#### f) PROYECTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (PDT)

El proyecto será desarrollado por grupos de 4 alumnos. Los grupos se formarán al comienzo del curso y se inscribirán en un registro ad hoc. Si se efectuaran cambios durante el curso, los mismos deben ser aprobados por los miembros del grupo y comunicados en el registro. La calificación obtenida en la evaluación del PDT será computada como equivalente a una nota de parcial teórico.

a) Objetivo

Generar un Proyecto de Desarrollo en Agrobiotecnología.

b) Formato

El Proyecto deberá incluir los siguientes apartados:

Resumen (castellano e inglés)

Introducción

Objetivos

Metodología a emplear

Relevancia económico-social

Factibilidad económica

Factibilidad técnica

Plan de negocios (cálculo de costos, programa de inversiones, tasa de retorno)

c) Evaluación

Estará a cargo de profesionales del área, de expertos del área productiva y de los docentes de la materia. Los trabajos serán calificados de acuerdo con los siguientes criterios: a) calidad y utilidad de la información; b) consistencia científica c) congruencia de la metodología a emplear; d) validez del plan de negocios; d) posibilidades de realización y rentabilidad.

Desarrollo

a) Los alumnos recibirán, a comienzos del Curso, una clase sobre técnicas de identificación y evaluación de oportunidades de negocios, análisis de mercados y nociones básicas que les permitan encarar el emprendimiento. Posteriormente se brindará una clase sobre elaboración del PDT conteniendo informaciones sobre el análisis de costos, de las inversiones y de la metodología empleada en el cálculo de factibilidad económica.

b) Paralelamente, y como parte de las clases teóricas, se presentará un panorama general de los distintos campos agrobiotecnológicos (con adecuada mención de los aspectos comerciales), que les permitirán conocer las posibles áreas de negocios que pueden abordar y/o a partir de las cuales ejercitar su creatividad. Se suministrará asimismo un listado de links de Internet, tanto institucionales como de interés general, que permitirá a los estudiantes compenetrarse con desarrollos agrobiotecnológicos en curso

c) Se espera que las actividades descritas en a) y b) prepararán a los alumnos para realizar un análisis de mercado e identificar y definir el tema que se propondrá. Al cabo del primer mes los alumnos presentarán una idea proyecto a los docentes a cargo con el fin de evaluar la pertinencia y factibilidad técnica y económica de los mismos.

d) Durante el mes siguiente se recibirán todas las consultas conducentes a esa definición (horarios de consultas: a determinar, Laboratorio de Agrobiotecnología, piso 2, lado Sur; consultores externos: a convenir según los temas elegidos). En este período, los alumnos tendrán una instancia de presentación de un Informe preliminar conteniendo una propuesta fundamentada técnicamente y con datos del mercado. Este Informe será evaluado por un panel de docentes y consultores externos, para confirmar o modificar la línea elegida o intentar otra más factible.

e) Una vez definido el tema del proyecto (esto es, el Informe Preliminar aprobado), los alumnos desarrollarán el proyecto con la asistencia de especialistas que les serán sugeridos, los cuales podrán ser consultados en horarios definidos.

f) Hacia fines del cuatrimestre, luego de las clases de consulta que se ofrecerán, los alumnos presentarán un Pre-proyecto, que será evaluado por los docentes de la materia, quienes realizarán las observaciones pertinentes.

g) La actividad culminará con la entrega del PDT completo (en formato profesional) y su presentación oral ante un panel de evaluadores. La evaluación estará a cargo del panel designado y la nota (1-10) se otorgará por consenso con la participación del personal

docente. En este momento se solicitará también la respuesta a un cuestionario ad hoc en el que los alumnos evaluarán su propio trabajo y el de la Cátedra.

#### h) Confidencialidad

Los docentes asignados a las consultas, así como los evaluadores externos, se comprometerán a mantener una estricta confidencialidad sobre toda la información que los alumnos les expongan. En el momento de la evaluación, los estudiantes decidirán si desean presentar sus proyectos en forma colectiva (con la presencia de todos los cursantes) o en forma confidencial.

#### i) Propiedad intelectual y oferta tecnológica

Se garantizará la propiedad intelectual del PDT a los alumnos que hayan participado de su realización. Los alumnos que así lo deseen podrán inscribir su proyecto en la Secretaría de Investigaciones de la Facultad para que sea incluido en el listado de oferta tecnológica de la misma. Con este fin, se solicitará a los cuatro autores de cada proyecto una autorización por escrito. Por su parte, la Facultad ofertará el proyecto a eventuales financiadores externos, para lo cual utilizará el Resumen mencionado en el punto b). De obtenerse financiamiento, la Facultad facilitará a los alumnos asistencia en las negociaciones contractuales y todos los medios a su disposición para que el proyecto pueda realizarse en sus instalaciones.

**ANEXO II** Adjuntar un ejemplo del cronograma de la Materia, o de los cronogramas en caso de que tenga distintas formas (cuatrimestrales, verano, etc.) <sup>VI</sup>

Cronograma

MIÉRCOLES		VIERNES	
16 <b>Agosto 2017</b>	Cultivo de tejidos vegetales; micropropagación, M. López Bilbao	18	Métodos de transformación vegetal. M López Bilbao
23	Transformación de cloroplastos	25	Resistencia a herbicidas E. Altieri
30	Marco conceptual agrobiotec. A. Mentaberry	<b>1 Septiembre</b>	
6	Resistencia a bacterias A Vojnov	TP 1 Organogénesis Sem 1 transformación	Resistencia a virus E Hopp
TP 2: Transformación Vegetal (Parte 1). Seminario 2: Resistencia a virus		8	Resistencia hongos. M.E Segretín
13	Biocontrol de insectos M. Berretta	TP 2: Transformación Vegetal (Parte 2) Floral Dip	
VISITA A INTA		15	Diseño de proyectos A. Zelada
20		Sem 3: Resistencia a hongos, bacterias y oomicetes	
Seminario 4: Resistencia a insectos y herbicidas.		22	<b>Sábado 23</b> <b>1er Parcial</b>
27	Marcadores moleculares- E Hopp	Consultas	
TP 3 Agroinfiltración (Parte 1). Consultas ideas Proyecto		29	Genómica aplicada a la agricultura. N. Paniego Mejoramiento de especies forestales. S. Marcucci
4 <b>Octubre</b>		TP 3: Agroinfiltración (Parte 2). TP 4 Marcadores	
TP 4. M Moleculares (P 2) Sem 5 Marcadores Moleculares y	Las plantas como biorreactores A. Zelada	6	NBT: Edición génica/genómica y TILLinG E Hopp
11	Bioeconomía y Biorefinerías A. Mentaberry.	Seminario 6. Tolerancia a estrés abiótico	
Seminario 7. Molecular farming.		13	Tolerancia a estreses abióticos. R. Heinz
		Preparación PDTs	



18 Preparación PDTs	Fitoremediación. Patricia Benavides	20 Seminario 8. Biocombustibles y	Biología Sintética e Ingeniería Metabólica E. Hopp
25 Presentación ideas PDT	Mejoramiento asistido E. Altieri	27 Viaje de estudios	Viaje de estudios
1 <b>Noviembre</b> Preparación PDTs	Bioseguridad E Hopp	3 Preparación PDTs	Bionegocios
8 Preparación PDTs	Biocombustibles A.Mentaberry	10 preparación PDTs	Propiedad Intelectual
15 Preparación PDTs		17 Consultas PDT Cashflow	
22 Pres interna PDTs		24 Consultas	Sábado 25 Segundo
29 ENVIO DE PDTs a jurados			Sábado 2 <b>Diciembre</b> <b>RECUPERATORIOS</b>
6 PRESENTACION PDTs			

Notas:

<sup>I</sup> El contenido de este documento se ratificará o rectificará bianualmente

<sup>II</sup> Objetivos: redactados en función de los aprendizajes buscados (no en función de lo que los docentes hacen para alcanzar esa meta). Por ejemplo, la redacción de cada objetivo debería comenzar con alguna frase como “Que los/as estudiantes sean capaces de... conozcan... comprendan..., etc.”.

Por favor evitar frases *imprecisas* (ej.; “Se hará énfasis en las distintas estrategias y en las distintas metodologías de estudio”) o *incorrectas* (ej.; “El docente fomentará...”)

Si un el objetivo es que el/la estudiante priorice el espíritu crítico sobre dogmas, entonces, debería estar redactado de ese modo, en términos de lo que debe lograr el/la estudiante. Si se incluyen estos objetivos cognitivos de largo plazo como el anterior deben ser coherentes con las actividades y evaluaciones que permitan alcanzar los mismos. Para la elaboración y/o redacción de los objetivos puede consultar al CEFIEC a través de los emails: [emeinardi@gmail.com](mailto:emeinardi@gmail.com) o [leomgalli@gmail.com](mailto:leomgalli@gmail.com)

<sup>III</sup> Bibliografía obligatoria. De manera optativa bibliografía sugerida para ampliar temas.

<sup>IV</sup> De acuerdo a lo indicado en los ítems de “Actividad”: Títulos y muy breve descripción del tema a desarrollar, de 160 caracteres como máximo.

<sup>V</sup> Máximo: 320 caracteres.

<sup>VI</sup> Los cronogramas pueden ser enviado en cualquier formato.