

# LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

## REVISIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1) Claustro Facultad de Veterinaria

#### Expediente Nro. 031750-500057-21 - Actuación 1

Se adjunta propuesta de plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología realizado por el Grupo de Trabajo y la Resolución N° 5 del Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat, de fecha 20.04.21.

#### Expediente Nro. 031750-500057-21 - Actuación 2

1) Se adjunta Resolución No 4 de la Mesa del Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat de la Udelar de fecha 16/11/21, y los distribuidos No 184, 185, 198, 199, 200, 201 y 202/21 mencionados en dicha resolución.

2) Se adjunta Resolución del Claustro de Facultad de Veterinaria de fecha 3/12/2021 (acta No 5/21) y documento del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología conteniendo las modificaciones realizadas en Sala.

El plan de estudios recibido es versión 1.0 + Adenda en Gobernanza.

#### Resolución del Claustro FVET

Visto la Resolución No 4 adoptada por la Mesa del Área de TyCNyH de fecha 16/11/2021 y los documentos elevados por la Mesa sobre los avances en la Licenciatura en Biotecnología. (Distribuidos 12/21 al 19/21)

El Claustro de Facultad de Veterinaria resuelve:

- 1) Aprobar en general el documento sobre el Plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología incorporando las modificaciones planteadas en Sala.
- 2) Desde la Facultad de Veterinaria, se sugiere y recomienda que se puedan incorporar en la propuesta otros servicios como la Facultad de Medicina, Economía, Derecho, Enfermería entre otros, tal como fue mencionado en las reuniones Inter-Claustros.
- 3) Elevar los presentes obrados a la Mesa del Área de TyCNyH.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios (en amarillo):**

En cuanto a la formación de recursos humanos, profesionales de varias carreras de grado pueden converger en el trabajo relacionado con la biotecnología y de hecho podríamos visualizar formaciones vinculadas con la Biología, la Bioquímica, la Agronomía, la Veterinaria, la Medicina, la Farmacéutica, la Ingeniería, la Economía, el Derecho, etc. Probablemente todas ellas sigan concurriendo a este campo y aportando desde su punto de vista, y seguramente conformarán equipos multidisciplinarios. Se trata de definir si es necesaria una formación de grado específica y diferente de las demás, que pueda insertarse en forma directa en las empresas y organizaciones de base biotecnológica.

Tener el conocimiento para aplicar las principales técnicas asociadas con la biotecnología, tales como: ADN recombinante y clonación, cultivos celulares y de tejidos,

técnicas inmunológicas, de microscopía y de reproducción asistida, desarrollo y producción de vacunas y otros bioproductos, métodos de separación y caracterización de biomoléculas, **técnicas aplicadas en la biotecnología vegetal**, entre otras.

## **2) Comisión de Enseñanza Claustro Facultad de Ciencias**

Fechas: 2 y 30 de julio de 2021

Tema: Licenciatura en Biotecnología

La comisión evaluó en las sesiones de 2 y 30 de julio la propuesta de creación de una licenciatura en Biotecnología, la cual ingresó al Claustro en la sesión del 01/02/2021. El documento que nos llegó tiene por nombre 2021-04-14 Distr Área 38-21 Plan de Estudios Biotecnología v1.0.pdf.

El documento citado nos genera las siguientes observaciones.

1. Sobre la propuesta de creación de una licenciatura en Biotecnología, la comisión entiende que es una muy buena idea y es proclive a acompañarla. Sin embargo, nos parece importante que el Instituto de Biología y el Instituto de Química Biológica de Facultad de Ciencias tomen conocimiento de este nuevo plan, para conocer su opinión sobre cómo se articularía la nueva propuesta con las carreras actuales.

Tomando en cuenta que se utilizarán materias ya disponibles dictadas por estas licenciaturas es importante considerar: disponibilidad de aumentar matrícula (recursos materiales y docentes), solapamiento entre licenciaturas (en este sentido, consideramos de suma importancia la presentación de ejemplos de trayectorias sugeridas).

Lo que sigue es sobre el proyecto del plan de estudios. Para su consideración nos referimos al documento de pautas para presentación planes estudios de la CSE.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

Este punto no implica modificaciones al plan de estudios.

2. En el documento aparece una sección Justificación y antecedentes antes del plan, cuando debería de estar incorporado al mismo. Además esa Justificación y antecedentes parecen serlo más de la propuesta que del plan, por lo que se debería modificar para que sea la del plan. Las referencias podrían incluirse como notas al pie.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

En respuesta a este punto se separa la descripción inicial del proceso con un título diferente y separada del plan de estudios. Se modifica la redacción de la sección antecedentes y fundamentación del plan de estudios, atendiendo lo descrito en el documento de pautas para presentación de planes de estudios de la CSE.

3. Descripción de la estructura del Plan, subsección Definiciones. Sugerimos suprimir esta subsección, salvo las definiciones de pasantía o práctica de formación y trabajo final que se podrían trasladar a la sección donde se describe el tramo de orientación (páginas 10 y 11). A su vez, donde dice Pasantía o práctica de formación, tenemos tres observaciones. Primero, no tenemos claro cómo se va a garantizar que los estudiantes tengan lugares donde hacer las pasantías (¿Se cuenta con un listado de posibles lugares donde realizar estas actividades? ¿Se acordarán convenios con empresas? De existir esta información, debería incluirse en el anexo). Segundo, en su última oración se refiere a actividades obligatorias en el medio; eso como tal no existe en la Ordenanza de Grado

y suponemos que se refiere al Artículo 12 de la misma. En ese caso la mención debería de ser más explícita aclarando a cuál de las opciones de dicho artículo se está refiriendo, si es que hay interés en discriminarlo. Finalmente, si bien se mencionan las pasantías como una de las posibles actividades a realizar en el tramo de orientación no se especifica si estas actividades son de carácter obligatorio ni si habrá un mínimo (y/o máximo) de créditos establecidos.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

La sección definiciones se mueve a la sección 7. Contenidos básicos de las áreas de formación y créditos mínimos asignados a ellas. Solamente queda la definición de unidad curricular optativa, electiva, pasantía o práctica de formación y trabajo final de grado, ya que son términos que nos parece importante explicitar.

4. Disposiciones especiales. Gobernanza de la carrera. Entendemos que esta sección así como está no debería de formar parte del plan. En particular se debería de explicitar cuál es el Servicio de Referencia.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

Posteriormente la fecha en la que recibimos estos comentarios de la Comisión de Enseñanza del Claustro de Facultad de Ciencias, la mesa del área sugirió en la resolución 13 del 15 de marzo de 2022 la Gobernanza se trate como un tema específico y se separe del Plan de Estudios de la Licenciatura. Por este motivo la sugerencia en este punto no se muestra en el plan de estudio. Sin embargo, en el grupo de trabajo se definió a la Facultad de Ciencias como servicio de Referencia.

5. Comentarios menores. Pág. 5, en Competencias específicas es matemática, no matemáticas. Pág. 8, Contenidos básicos ..., en vez de El plan de estudios estará estructurado ... debería ser El plan de estudios está estructurado.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

Se realizan las modificaciones solicitadas.

6. De acuerdo al documento Pautas sugeridas para la revisión y presentación de los planes de estudios (punto 2: Cuerpo docente de las nuevas carreras) de la CSE, el plan debería adjuntar una planilla docente básica para su ejecución.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

Se agrega el punto 9. Cuerpo docente.

7. Dado que es un plan nuevo, el mismo debería de ir acompañado de un documento que muestre un ejemplo de implementación del mismo.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

Se agrega el punto 10. Ejemplos de implementación del plan de estudios

### **3) Claustro Facultad de Arquitectura**

Expediente Nro. 031750-500073-21. Incluye plan de estudios de fecha 14/04/21, Distribuido 38/21 Area.

**Resolución CLAUSTRO.pdf Expediente Nro. 031750-500073-21 Actuación 4**

LA ASAMBLEA DEL CLAUSTRO DE FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SU SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 13 DE DICIEMBRE DE 2021, ADOPTÓ LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

1. Visto: la propuesta de Plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología y los documentos anexos presentados por el grupo de trabajo conformado por el Area de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Habitat,

2. Considerando que se recibió en Sala a los delegados de FADU al grupo de trabajo, que se siguió el proceso de desarrollo de la propuesta a través de los delegados de la Asamblea en conjunto con los demás Claustros involucrados y de su Presidenta, que se intercambió sobre la propuesta en varias sesiones de la Asamblea del Claustro de FADU

Que en este proceso de intercambio se plantearon dudas y se realizaron sugerencias, que se vieron reflejadas luego en la propuesta La Asamblea del Claustro resuelve aprobar el Plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología con el agregado del documento de la Gobernanza, que consta en la actuación 1 del expediente 031750-500073-21

Votación: 16/16

Lucía Bogliaccini

Presidente de la Asamblea del Claustro

#### **Resolución Consejo - Expediente Nro. 031750-500073-21 Actuación 5**

EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 16 DE FEBRERO DE 2022, ADOPTÓ LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

53.

(Exp. No 031750-500073-21) (Dist. No 21/22) - VISTO: la propuesta de Plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología, remitido por el Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat;

CONSIDERANDO: el asesoramiento producido por la Asamblea del Claustro de Facultad con fecha 13.12.21;

RESUELVE:

1o Aprobar la propuesta de Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Biotecnología.

2o Trasladar al Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat

11 votos – unanimidad de presentes.

Montevideo, 21 de Febrero de 2022

Pase a la MESA DEL ÁREA

#### **4) Claustro Facultad de Química**

##### **Asamblea del Claustro de Facultad de Química (Acta N°09/21)**

En Montevideo, a los 13 días del mes de diciembre de dos mil veintiuno, se reúne la sesión Ordinaria de la Asamblea del Claustro de Facultad de Química.

Atento al Orden del Día se resuelve:

#### 4. Licenciatura en Biotecnología (031750-500022-21)

En relación al plan de estudios de la nueva carrera Licenciatura en Biotecnología la Asamblea del Claustro de Facultad de Química resuelve:

i) reafirmar el interés de que la Facultad de Química participe en la creación, instrumentación y dictado de la carrera Licenciatura en Biotecnología.

ii) solicitar mayor información a los delegados de Facultad de Química al Grupo de trabajo de la Licenciatura en Biotecnología en referencia al Tramo Orientación que se nombra en el Plan, y en especial a las cinco orientaciones que se pone a modo de ejemplo.

iii) en relación a la gobernanza de la nueva carrera esta Asamblea entiende que todas las instituciones que sean puerta de entrada a la misma deberían tener un delegado titular de manera permanente que las represente en la Comisión de Carrera.

Asimismo entiende que dicha Comisión de Carrera podría estar integrada por más de 3 miembros titulares docentes, ya que la Ordenanza de Estudios de Grado no establece ningún número en particular para la integración de las mismas (20 afirmativos, 0 negativos).

#### **Comunicación vía mail de Silvana Vero integrante del grupo de trabajo de la Licenciatura en Biotecnología (24 de marzo de 2022) de acuerdo a las consultas relacionadas con el punto ii) de la resolución del 13.12.2021**

Adjuntamos resolución del Claustro tomada a fin de año donde se plantea una alternativa para la gobernanza.

Además, pasamos a contarles las preguntas que plantearon en cuanto a los perfiles

**a)** existe la opción de no seleccionar un perfil?

R: Si existe esta opción

**b)** el perfil aparecerá en la escolaridad como orientación?

R: No aparecerá el perfil en la escolaridad

**c)** se plantea como necesario un tutor para guiar al estudiante en la selección de las materias optativas. Si es así en qué etapa se incorporará el tutor?

R: Se ha conversado sobre el tema. Podría ser uno por servicio. Se definirá en la reglamentación de la carrera

**d)** Se plantea la necesidad de poner un máximo de electivas, ya que si sólo se presenta un mínimo, los estudiantes después de completar los mínimos del área formativa, optativas, etc. podrían completar todos los créditos restantes con electivas y de esa forma serían más de 50 créditos de electivas

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

En el punto 7. CONTENIDOS BÁSICOS DE LAS ÁREAS DE FORMACIÓN Y CRÉDITOS MÍNIMOS ASIGNADOS A ELLAS.

En el punto 7.1) Resumen - Tramo orientación

Se elimina la tabla de áreas y créditos mínimos que se resumía en esa parte y se redacta esta sección de la siguiente manera:

“Tendrá un mínimo de 80 créditos de los cuales 30 créditos corresponden al trabajo de grado, 40 créditos a unidades curriculares optativas y 10 créditos en actividades de formación en los ámbitos social y/o productivo (art. 12 de la OG).

Se podrá completar los créditos en este tramo a través de unidades curriculares optativas, electivas o pasantías.”

Siendo que el tramo común tiene 232 créditos mínimos de actividades en áreas definidas del conocimiento y el tramo de orientación tiene 80 créditos mínimos según fueron definidos en el punto 7.1, las electivas podrían ser como máximo 48 créditos. Esta situación sería poco probable ya que las unidades curriculares del tramo común de acuerdo a las unidades curriculares disponibles (mostradas como ejemplo) suman 254, 261 o 262 créditos, según sea la puerta de entrada FCIEN, FQ o CENUR LN, respectivamente. Por ello, las electivas no representarán más de 26, 19 o 18, según sea la puerta de entrada considerada. Se eliminan los mínimos de electivas, pero debido a la variabilidad interservicio resolvimos no fijar un máximo de electivas.

En el punto 7.2) DESARROLLO - Tramo orientación

Se define el área “Unidades curriculares optativas relacionadas con la orientación” que queda con un mínimo de 40 créditos. Anteriormente eran “Unidades curriculares optativas relacionadas con la biotecnología” con 30 créditos como mínimo. Se elimina el subtítulo “Electivas” quitando por lo tanto los créditos mínimos asignados a electivas.

## **5) Claustro del CenUR LN**

Abril de 2022.

Luego de haber estudiado la propuesta e intercambiado con docentes vinculados a ella, la Asamblea del Claustro del CenUR LN eleva las siguientes valoraciones y sugerencias con respecto a la malla curricular propuesta para la implementación de la Licenciatura en BIOTECNOLOGÍA en dicho Centro.

### **1. SOBRE EL PLAN Y LA MALLA CURRICULAR**

Tomando como referencia la malla presentada en el ANEXO 1 - Unidades Curriculares del tronco común y puertas de entrada (Oferta del CENUR Litoral Norte), se plantea:

- En primer lugar, dejar explícito que la grilla propuesta es una sugerencia, dejando así libertad de elección al estudiante, según la cantidad de créditos estipulada para cada semestre.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

En el punto 10) EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Se agrega la siguiente oración: “Los ejemplos de unidades curriculares que se describen en las trayectorias sugeridas corresponden a cursos que cubren los contenidos mínimos, con la profundidad requerida, para cada una de las áreas de formación de la carrera.

Alternativas a estos ejemplos podrán ser acreditadas para la carrera sujetas a la evaluación por parte de la Comisión de Carrera.”

- Intercambiar BIOFÍSICA (CBB) -15 créditos- por BIOESTADÍSTICA 1 (DMEL) -13 créditos-, de forma que se curse BIOESTADÍSTICA 1 en el 2do semestre y BIOFÍSICA en el 4to semestre.

- Agregar como optativa sugerida en el 4to semestre los dos módulos de BASES BIOMOLECULARES II (CIO Salud, semestre par) no compartidos con BIOFÍSICA para los que sigan el perfil “Biotecnología Molecular”. Estos módulos abordan contenidos introductorios de bioenergética, enzimología, y técnicas de uso frecuente en bioquímica (expresión y purificación de proteínas, espectrofotometría UV-vis, cromatografía, electroforesis, técnicas de biología molecular, entre otras).

- Para los semestres 5 y 6, agregar como sugerencia el cursado de ÉTICA Y BIOÉTICA (CIO Salud) e INTRODUCCION A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA (CBB), independientemente del perfil/orientación del egresado.

- Aclarar a qué curso refiere QUÍMICA ANALÍTICA (3er. semestre – 10 créditos – DQL): ¿Química analítica 1: unidades y titulaciones o Química analítica 3: instrumental? También está Química analítica 2: Espectrofotometría que se dicta en semestre par. En este sentido en base a conversaciones sostenidas con docentes del DQL, se considera que los/as estudiantes deberían recibir conceptos que abordan las 3 asignaturas.

Se plantean las siguientes opciones:

- que cursen las 3 asignaturas, Química Analítica 1 en 3er semestre, Química Analítica 2 en 4to semestre y Química Analítica 3 en 5to semestre). Esta opción se valora como excesiva dado el perfil de la carrera Lic. en Biotecnología.
- que cursen Química Analítica 1, y armar una asignatura que combine la 2 y la 3 (podría nombrarse “Química analítica aplicada a instrumentos”), y que incluya aproximaciones al trabajo con los equipos ya que esta tarea será parte del manejo que deberá realizar el/ la Lic. en Biotecnología.
- que cursen Química Analítica 1 en 3er semestre y la 3 en el 5to semestre. Esto podría plantear inconvenientes con el régimen de previas de Facultad de Química que solicita haber cursado Química analítica 2 para cursar Química analítica 3.

- LABORATORIO AVANZADO DE QUÍMICA ORGÁNICA (4to. Semestre – 6 créditos – DQL) se sugiere ofrecerla como electiva ya que se entiende que el cursado de síntesis orgánica no es imprescindible para la formación del/la Lic. en Biotecnología. En este sentido, también existe Orgánica 104 que da técnicas espectroscópicas aplicadas a compuestos orgánicos que podría ofrecerse como electiva y aborda una gran variedad de técnicas analíticas de interés para esta formación. Como se sugiere en el punto anterior en el 4to semestre se podría cursar Química Analítica 2 o la asignatura a crear “Química analítica aplicada a instrumentos”.

- PROCESOS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN (7mo. semestre – 10 créditos – FING a crear): ¿esta asignatura se dictaría en lugar de FISICOQUÍMICA BIOLÓGICA? A su vez, se podría trabajar en la posibilidad de que la asignatura de Facultad de Ciencias FISICOQUÍMICA BIOLÓGICA fuera ofrecida en conjunto con el Laboratorio a cargo de la Dra. Ana Denicola, dictando los prácticos en el CENUR. Es una materia que introduce técnicas de estudio de macromoléculas biológicas. Incluso se podría agregar un módulo con aplicación a glúcidos junto con el equipo docente del DQL que trabaja con esa

temática. En caso de ser de interés para grupo de trabajo, podría armarse un grupo de trabajo en este sentido.

Finalmente, en el ANEXO 2 - Unidades Curriculares del tronco de orientación - perfil biotecnología molecular, se sugiere incorporar los módulos de BASES BIOMOLECULARES II (CIO Salud) que no son compartidos con Biofísica (CBB).

En relación a estos puntos los delegados del CENUR trabajaron en la modificación y definición de estas unidades curriculares, tanto del tramo común como del tramo orientación.

## 2. SOBRE LA GOBERNANZA DE LA CARRERA

Con respecto a la gobernanza de la Lic. en Biotecnología, el Claustro hace acuerdo en que el Servicio de referencia sea la Facultad de Ciencias y que el Director/a de carrera corresponda a ese Servicio, así como también que la Comisión de Carrera de la Licenciatura incluya un representante de cada orden por Servicio y uno del CENUR, con 3 titulares y 3 suplentes rotativos anualmente.

No obstante ello, dada la complejidad de la creación de una nueva oferta educativa (en particular por el funcionamiento del CENUR), la Asamblea sugiere que, durante los primeros 3 años de implementación de la carrera, los titulares correspondan a las 3 puertas de entrada: CENUR, Facultad de Ciencias y Facultad de Química. Asimismo, se considera importante que, con el fin de fomentar la participación y seguimiento de los temas discutidos en la Comisión de Carrera, así como favorecer la continuidad en el trabajo realizado en cada período, la citación a las reuniones se realice a todos los representantes de cada servicio (titulares y suplentes), permitiéndoles asistir con voz y sin voto a dichas reuniones independientemente de la titularidad de turno. Asimismo, el orden del día y resoluciones circularán de igual forma, a todos los representantes.

La mesa del área sugirió en la resolución 13 del 15 de marzo de 2022 la Gobernanza se trate como un tema específico y se separe del Plan de Estudios de la Licenciatura. Por este motivo la sugerencia en este punto no se muestra en el plan de estudio. Sin embargo, en el grupo de trabajo se definió a la Facultad de Ciencias como servicio de Referencia.

Finalmente, otro aspecto que desde el Claustro se quiere plantear refiere a la facilitación del ingreso mediante reválidas automáticas a evaluar y definir, a los/as egresados/as de los Tecnólogos/as en Biotecnología Industrial y Tecnólogos/as Químicos de los programas conjuntos UTEC/UTU/UdelaR.

En el grupo hemos comenzado a trabajar en el ingreso de los/as egresados/as de los Tecnólogos/as en Biotecnología Industrial de UTU. Esta facilitación mediante reválidas automáticas el grupo de trabajo la considera muy importante y un tema a trabajar en profundidad por la Comisión de Carrera.

## 6) Claustro de Facultad de Ingeniería

Correo electrónico enviado por Ernesto Dufrechou <edufrechou@fing.edu.uy> el martes 14 de junio de 2022 a la mesa del Área (Asistentes Área TyC NyH <asistentesareatycnyh@gmail.com>) con el asunto "Comunicado de la Resolución N° 13 de la Mesa del Área TyCNyH de fecha 15.3.22".

Hola, qué tal?

De parte del claustro de FING queremos hacer llegar esta nota con nuestros comentarios.

Estoy a disposición y les mando un gran saludo.

Ernesto Dufrechou

## Nota del Claustro de Facultad de Ingeniería sobre el plan de Licenciatura en Biotecnología

La siguiente nota resume las observaciones surgidas en el Claustro de la Facultad de Ingeniería respecto a la propuesta de plan de estudios de la Licenciatura en Biotecnología y plantea algunas sugerencias para mejorar el plan de estudios previo a su aprobación definitiva. Estas sugerencias complementan las planteadas por la Comisión de Enseñanza de FCIEN.

1.- Consideramos que la propuesta de la creación de una Licenciatura en Biotecnología está correctamente fundamentada y es pertinente. En este sentido, nuestro claustro es afín a acompañar la propuesta y felicita a la Mesa del Area TyC NyH por el trabajo realizado.

2.- Respecto a los créditos mínimos por área, observamos una importante cantidad en el área humanística (25). Consideramos que esta cantidad, a priori, es alta si se compara con los créditos mínimos en Matemática (30) y Física (12), o con la ausencia de créditos mínimos en Informática.

Según nuestros criterios, sería bueno aumentar la formación mínima en ciencias básicas, tendiendo a un nivel similar al de las licenciaturas ofrecidas en la Facultad de Ingeniería, o equivalente al de carreras como Licenciatura en Bioquímica. Consideramos que es importante tender a fortalecer la formación científico-tecnológica, ya que es ésta la que dará mayor versatilidad al profesional en los entornos en los que puede desempeñarse.

R: En el grupo conversamos sobre esta observación planteada por el Claustro de Facultad de Ingeniería. En todo el plan no se menciona "área humanística", pero asumimos que podría referirse al área que llamamos "desarrollo profesional" ya que esta área es la que tiene 25 créditos mínimos. Es importante mencionar que tanto el área "desarrollo profesional" como el áreas "Procesos" (35 créditos mínimos) son justamente los diferenciales que intentamos impulsar con la propuesta de la Licenciatura en Biotecnología, en relación a otras propuestas académicas ya existentes.

Las áreas básicas en nuestro caso no están agrupadas como tal, pero si sumamos los mínimos de Biología, Química, Matemáticas y Física nos da 172 créditos, el 48% del plan. La Licenciatura en Bioquímica planteada como ejemplo para comparar tiene 190 créditos mínimos en las áreas Físico-Matemática, Química y Biología. Luego tiene 45 créditos mínimos en el Área Bioquímica Básica que es justamente el diferencial de dicha licenciatura. Por su parte la Licenciatura en Ingeniería Biológica tiene un mínimo de 150 créditos en el área básica, la Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera, tendría 180 créditos, aunque no agrupa específicamente el área básica y la Licenciatura en recursos hídricos y riego presenta un mínimo de 110 créditos en Ciencias Básicas.

3.- Un camino posible para tender a lo expuesto en el punto anterior es disminuir los créditos mínimos en el área humanística, exigiendo tal mínimo solamente a quienes opten por determinados perfiles dentro de la carrera. La formación empresarial necesaria para todos los perfiles es aquella que permita al egresado comunicarse fluidamente y

asociarse con especialistas en estas temáticas (legales, comerciales, empresariales, etc.), de forma de poder colaborar en la dirección de un emprendimiento.

R: La respuesta a este punto se encuentra en la sugerencia número 2. La sugerencia se tomará en cuenta para la elaboración de la orientación Biotecnología Empresarial.

## 7) Claustro de Facultad de Agronomía

Según correo electrónico enviado por **Guillermo Galvan** <[ggalvanv@gmail.com](mailto:ggalvanv@gmail.com)> el martes 5 de julio de 2022 a la secretaría del Area (Asistentes Área TyC NyH <[asistentesareatycnyh@gmail.com](mailto:asistentesareatycnyh@gmail.com)>) con el asunto “ Comentarios desde Facultad de Agronomía”

En el Claustro de Facultad de Agronomía con su nueva integración, se analizó el Plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología interservicios en discusión. Se considera que la carrera es altamente pertinente porque significará la formación de recursos humanos que contribuirán a la ciencia, la innovación y el desarrollo productivo con mayor valor agregado.

No obstante, se consideró necesario que estuvieran más claramente plasmadas en el texto del Plan de Estudios la necesidad de formación en ambiente, con especial énfasis en la biodiversidad, y la formación en bioética, incluyendo la experimentación animal. Les hacemos llegar las propuestas de modificaciones mínimas propuestas por el Claustro de Facultad de Agronomía, que plantean un énfasis en las áreas indicadas evitando no cambiar el enfoque general ya planteado para la Licenciatura.

- **Modificaciones introducidas al Plan de estudios:**

Se acuerdo a las modificaciones planteadas en el documento se realizan las siguientes modificaciones:

En el punto OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN se agrega (en amarillo):

Se considera pertinente generar una oferta de grado, de nivel de Licenciatura, que forme profesionales específicamente en los temas biotecnológicos, con una buena formación en las ciencias básicas que soportan el área, pero también con una perspectiva de inserción directa en los sectores de aplicación y que puedan interactuar con otros profesionales en temas de desarrollo fundamental, de ingeniería, de economía y administración, etc., **conociendo las implicancias éticas, ambientales, sociales y legales de su trabajo.**

d) Brindar una formación lo suficientemente amplia para comprender el impacto de la biotecnología en un contexto global, donde se consideren los efectos de su acción sobre la sociedad, **la biodiversidad** y el ambiente.

En el punto PERFIL DE EGRESO se agrega (en amarillo):

El Licenciado en Biotecnología es un profesional con sólidos conocimientos en los fundamentos de los procesos biotecnológicos y capacidad para insertarse en empresas intensivas en el uso de conocimiento, o generar un nuevo emprendimiento. El egresado podrá desarrollar su actividad en diversas áreas productivas tales como salud humana y animal, agricultura, **ecología**, industrias de bioprocesos, protección del ambiente, entre otras, **con principios éticos y bioéticos**. La actividad del egresado podrá desarrollarse tanto en los sectores de producción y servicios como en el sector académico.

Tendrá las herramientas conceptuales y técnicas para evaluar y mejorar sistemas y procesos de base biotecnológica, conociendo los impactos de sus decisiones **y**

acciones sobre la biodiversidad, el ambiente y la sociedad. Tendrá la capacidad para trabajar en equipo e interactuar con otros perfiles profesionales que se relacionen con su área de actuación.

Podrá continuar su formación con estudios de posgrado en diversas áreas afines. En el transcurso de sus estudios adquirirá las siguientes competencias:

Aplicar los principios éticos, los criterios de bioseguridad y la legislación relativa a la manipulación de los sistemas biológicos y la manipulación con animales.

En el punto 7.2 se agrega (en amarillo):

- Área de Desarrollo Profesional:

Créditos mínimos 25

Incluirá unidades curriculares que amplíen la formación hacia temáticas de perfil humanístico y relacionadas con el desempeño profesional, debiendo incluir aspectos éticos, legales y sociales asociados al profesional en Biotecnología.

Deberá integrar conocimientos tales como: innovación, gestión de proyectos, administración de empresas, propiedad intelectual, buenas prácticas de laboratorio y de fabricación, evaluación de riesgo, bioética.

Finalmente no se realiza la incorporación de los conocimientos Biodiversidad y Ecología en el área Biología del tramo común, pero sí se propone que se integren entre las optativas del área integración.