



Universidad de Los Andes
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología

**Rediseño del Plan de Estudio de la Licenciatura en Biología,
Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes**

**Comisión Curricular
2015**

Comisión Curricular del Departamento de Biología 2015:

Prof.^a Rosa De Jesús de Durán - Coordinadora

Prof.^a Francys Avendaño (Área de Parasitología) - Secretaria

Prof.^a Amaranta Gómez (Área de Fisiología Animal)- Coordinadora (E)

Prof.^a Limari González (Área de Genética)

Prof.^a Sylenne Moreno (Área de Bioquímica)

Prof.^a Carle Valecillos (Área de Fisiología Vegetal)

Prof.^a Erika Blanco (Área de Fisiología Vegetal)

Prof. Samuel Segnini (Área de Ecología de Insectos)

Prof. Roberto Skwierinski † (Área de Fisiología Vegetal)

Prof.^a Ana Cáceres (Área de Genética)

Prof.^a Anairamiz Aranguren (ICAE)

Prof. Gustavo Fermín (IJBM)

Prof. Ricardo Rico (IJBM)

Br. Orianna Villafraz (Representante Estudiantil)

Las Comisiones Curriculares del Departamento de Biología conformadas con anterioridad han contribuido a que este rediseño sea posible.

ÍNDICE GENERAL

Sección	Página
0. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO VIGENTE	1
1. EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL CURRÍCULO	6
2. MODIFICACIONES PROPUESTAS	15
3. MODELO TEÓRICO Y DE DESARROLLO CURRICULAR	28
4. DISEÑO DEL MODELO PROFESIONAL Y DE LA NUEVA ESTRUCTURA CURRICULAR	28
5. CRITERIOS CONSIDERADOS EN EL DISEÑO CURRICULAR	60
6. METODOLOGÍA Y TÉCNICA A UTILIZAR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA	66
7. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y PROGRAMAS DE EXTENSIÓN VINCULADOS A LA CARRERA	68
8. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y ADMINISTRACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR	76
9. REQUISITOS DE SELECCIÓN, ADMISIÓN Y PERMANENCIA DE LOS ESTUDIANTES	76
10. REQUISITOS DE GRADUACIÓN	76
11. POLÍTICAS DE EVALUACIÓN	76
12. RÉGIMEN DE TRANSICIÓN	78
13. ESTUDIO DE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO CURRICULAR	80
14. REFERENCIAS	82
ANEXOS en digital	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Unidades curriculares que presentan discontinuidad en el plan de estudio vigente en la Licenciatura en Biología (1994).	2
Figura 2. Malla curricular del rediseño del plan de estudio de la Licenciatura en Biología.	46
Figura 3. Flujograma de prelaaciones	59
Figura 4. Relación de cada línea de investigación con las unidades ejecutoras	74
Figura 5. Relación de cada línea de investigación con las unidades ejecutoras	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 1. Número de horas por semana y por semestre del rediseño del plan de estudio propuesto para la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes.	16
Tabla 2. Criterio y la forma del cálculo usado en base a HSTP y HSTNP.	17
Tabla 3. Unidades curriculares del área de formación parabiológica de la propuesta del rediseño curricular de la carrera de Biología de la Universidad de Los Andes (ULA).	18
Tabla 4. Unidades curriculares del área de formación biológica de la propuesta del Rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la ULA.	20
Tabla 5. Unidades curriculares del área de área de formación metodológica, en el rediseño curricular propuesto de la Licenciatura en Biología de la ULA	22
Tabla 6. Unidades curriculares del eje del área de formación profesional en el rediseño curricular propuesto de la Licenciatura en Biología de la ULA, para el 8vo y 9no semestre.	25
Tabla 7. Unidades curriculares del eje del área de formación integral, en el rediseño curricular propuesto de la Licenciatura en Biología de la ULA.	26
Tabla 8. Propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la ULA.	27
Tabla 9. Actividad ocupacional de 150 egresados entre 1994 al 2006 (Segnini y col., 2008).	33
Tabla 10. Tipo de actividad desarrollada actualmente por egresados de la Licenciatura en Biología en el lapso A 2007 al A 2013.	33

Tabla	Página
Tabla 11. Fuente de ejercicio de la actividad profesional de los egresados en la Licenciatura en Biología-U LA (A-2007 – A2013).	34
Tabla 12. Unidades curriculares de los ejes de enseñanza propuestos en el rediseño del plan de estudio de la Licenciatura de Biología perteneciente a la Facultad de Ciencias de la U LA.	41
Tabla 13. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje formación biológica.	42
Tabla 14. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje de formación parabiológica	43
Tabla 15. Créditos académicos de las unidades curriculares del área de formación metodológica.	43
Tabla 16. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje de formación profesional.	44
Tabla 17. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje de formación integral (axiológica).	45
Tabla 18. Rediseño del plan de estudio de la Licenciatura en Biología (2015)	47-52
Tabla 19. Competencias para el perfil profesional y axiológico del licenciado en Biología egresado de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes	55-57
Tabla 20. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares teóricas de la propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.	62
Tabla 21. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares en modalidad integral de la propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.	63
Tabla 22. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares de la modalidad teórico-práctica de la propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.	64
Tabla 23. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares de las distintas áreas de conocimientos propuestas para el rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.	65
Tabla 24. Líneas de Investigación y extensión y su vinculación con la carrera de Biología.	72-73
Tabla 25. Instrumento de evaluación de la labor docente.	77
Tabla 26. Instrumento de evaluación del rediseño propuesto para la licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes.	78
Tabla 27. Régimen de transición: equivalencias para cada unidad curricular.	79



0. DESCRIPCIÓN DE PLAN DE ESTUDIO VIGENTE.

El plan de estudio actual de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, es de tipo opcional.

Tiene un régimen de estudio: **Semestral**. Modalidad: **Presencial**. Con una duración de la carrera según régimen de estudio de: **5 años**; y una duración de los períodos lectivos de estudio de: **16 semanas**.

Se encuentra dividido en 3 componentes: el básico, el intermedio y el opcional. El primero incluye los primeros cinco semestres, en los cuales se cursa unidades curriculares tales como: Matemática 10, 20 y 40; Química 11, 21 y Química Orgánica, los Laboratorios 1 y 2 de Química y Orgánica; Física 11 y 21, y el Laboratorio de Física 11, con 57 Unidades Créditos/67 horas presenciales. Otras como: Biología 10, Biología Vegetal, Biología Animal, Métodos Estadísticos, con 26 unidades créditos/36 horas presenciales, e Inglés 1 y 2 (8 Unidades Créditos/8 horas presenciales). Este componente consta de un total de 91 Unidades Créditos/ 111 horas presenciales.

El componente intermedio incluye los semestres 5to, 6to y 7mo. En éste se cursan las siguientes unidades curriculares: Bioquímica, Ecología Vegetal, Ecología Animal, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal, Genética, Evolución y Biología Celular. En el tiempo de desarrollo de este componente el estudiante debe realizar el curso de inducción al Servicio Comunitario y desarrollar el Servicio Comunitario (120 horas de trabajo con la comunidad sin unidades crédito). Este componente consta de un total de 91 Unidades Crédito/ 111 horas presenciales.

En el 5to. Semestre se interrelacionan unidades curriculares del básico como Laboratorio 1 de Física y Laboratorio 2 de Química con unidades curriculares del intermedio: Bioquímica y Ecología Vegetal.

El componente opcional, es cursado durante el 8vo, 9no y 10mo semestre, el estudiante recibe una educación orientada hacia un campo particular de la Biología, estableciéndose seis opciones, cada una conformada por grupos de cinco o seis unidades curriculares afines a las temáticas siguientes: Biología Experimental, Botánica, Ecología Animal, Ecología de Parásitos, Ecología Vegetal y Fisiología Celular. Este componente se enmarca entre las 62 – 67 Unidades Créditos/48 - 58 horas presenciales, dependiendo de la opción por la cual el estudiante incline sus estudios. También es importante indicar que la opción de Botánica se divide en dos sub-opciones: Sistemática Vegetal y Fisiología Vegetal. A excepción de la opción de Ecología Vegetal, todas las opciones ofertan 2 unidades



curriculares, que son denominadas Electivas, y que el estudiante debe seleccionar una de las 2 para cursar de forma obligatoria.

La unidad curricular Seminario es común para todas las opciones de la Licenciatura de Biología y cuenta con 6 Unidades Crédito, que debe ser cursada en el 9no semestre.

El trabajo Especial de Grado cuenta con 28 Unidades Créditos pero no le es asignado ninguna cantidad de horas debido a que el estudiante la debe realizar en el último semestre y tendrá una dedicación exclusiva.

Problemas del actual plan de estudio

El plan de estudio actual presenta fallas de diferente naturaleza, que se analizan a continuación:

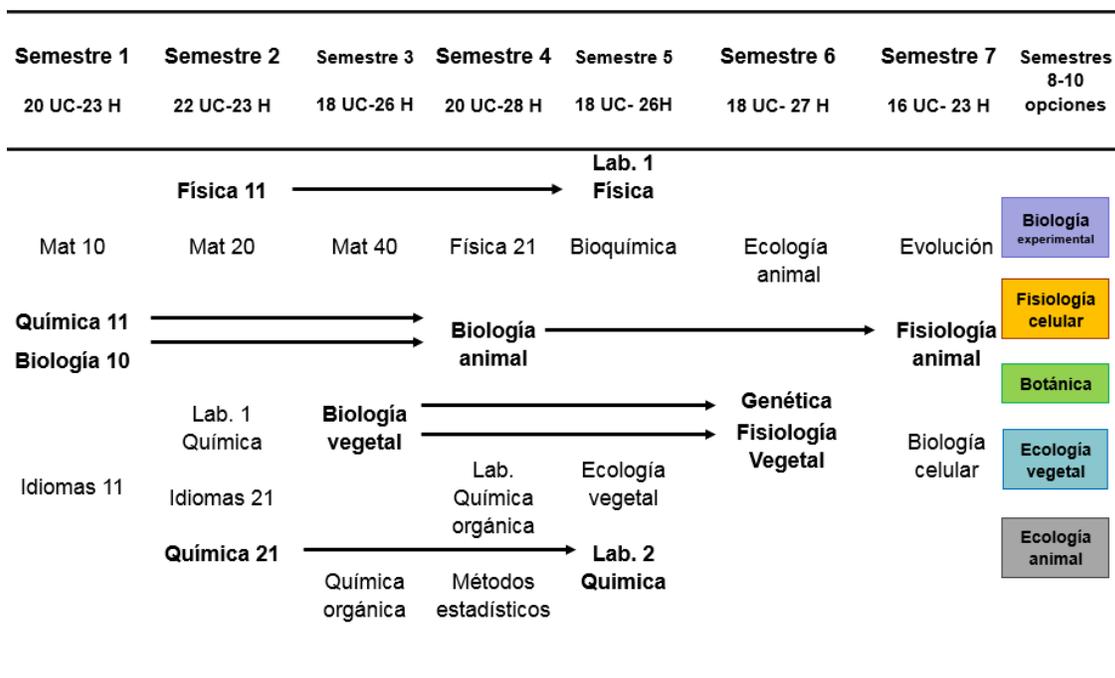


Figura 1. Unidades curriculares que presentan discontinuidad en el plan de estudio vigente en la Licenciatura en Biología (1994).

1.- El plan de estudio existente presenta discontinuidad en los ejes curriculares.

El plan de estudio existente presenta prelacones sin relación directa, es decir, no están ubicadas en semestres sucesivos sino separados en más de dos semestres, ejemplo de esto son: Física – Lab. 1 de Física; Biología 10 – Biología Animal; Química 11 – Biología



Animal; Química 21 – Lab. 2 de Química; Biología Vegetal – Fisiología Vegetal; Biología Vegetal - Genética, como se puede observar en la Figura 1.

La discontinuidad en el aprendizaje de un área de conocimiento tiene dos consecuencias importantes. Por un lado afecta el rendimiento de los estudiantes, y por otro lado aumenta mucho el tiempo requerido para lograr los objetivos curriculares de un determinado componente en detrimento de los otros componentes del plan de estudio.

2.- Ausencia de áreas de conocimiento.

Otro de los problemas que presenta el plan de estudio vigente es la ausencia de algunas áreas de formación importantes para un biólogo. Aunque en el eje biológico están presentes la mayoría de las áreas de conocimiento que se consideran fundamentales para la formación de un biólogo, el área de la microbiología y de la bioinformática, no están presentes a pesar de que éstas se consideran fundamentales.

3.- Ausencia de una formación integral.

Otra de las carencias del actual plan de estudio, es la ausencia de unidades curriculares que conformen un eje para la formación integral o socio-humanístico de los estudiantes. Actualmente, ante las exigencias que el medio natural y social le imponen al hombre de ciencia, es imprescindible que los futuros biólogos entiendan que la ciencia y la tecnología sólo son respuestas a tales exigencias y no un fin en sí mismo, y por lo tanto adquieran conciencia de que la naturaleza humana y los valores éticos o morales están por encima de intereses y enfoques parcializados.

4.- Pérdida de vigencia de la formación opcional.

El componente de formación opcional en el plan de estudio actual comprende el estudio de un conjunto de unidades curriculares de especialización con un total de créditos que varía entre 31 y 35, según la opción (Biología Experimental, Botánica, Ecología Animal, Ecología Vegetal, Parasitología, Fisiología Celular).

Este componente cumplió una función importante en los primeros años de la carrera. Con el mismo se logró la formación de personal con cierto grado de especialización, lo que compensaba en parte la falta de biólogos con estudios de postgrado, situación debida en parte al poco desarrollo, que para esa época, tenían los estudios de cuarto nivel en el país.



Sin embargo actualmente, con la existencia de los postgrados nacionales en áreas de la biología, se hace innecesario esta formación especializada en el pregrado.

En la actualidad la vigencia de un componente opcional en el pregrado deja de tener sentido en una sociedad que actualmente está caracterizada por cambios acelerados en el ámbito científico, tecnológico, social y político, los cuales han sido percibidos por las nuevas generaciones lo que ha conllevado al planteamiento de las llamadas “opciones mixtas”. Estas opciones mixtas están referidas a la combinación de unidades curriculares de distintas opciones que el estudiante junto con el tutor consideraban componentes necesarios de aprender a pesar de no encontrarse dentro de una determinada opción, desvirtuando completamente el componente opcional y creando caos a nivel administrativo del departamento como ente administrador de la carrera.

La formación del pregrado debe ser flexible puesto que cualquier profesional, más que adquirir una formación especializada, debe estar en capacidad de seguir aprendiendo durante su vida profesional, de forma que pueda responder a ese entorno cambiante y adaptarse a nuevas situaciones que requieran su contribución profesional.

5.- Sobrecarga de trabajo estudiantil

Es importante exponer que en el plan de estudio actual hay una sobrecarga del trabajo estudiantil sin reconocimiento del mismo, ya que los estudiantes cursan bajo la denominación de una sola unidad curricular, la teoría y el laboratorio, lo que conlleva a una sobrecarga de contenido con relativamente pocas unidades crédito. Esto implica que el estudiante está sometido a una sobrecarga horaria, lo que conlleva a un déficit permanente de tiempo que le impide mantener un ritmo adecuado de estudio y consecuentemente un rendimiento académico satisfactorio.

Un ejemplo lo presenta la unidad curricular de bioquímica la cual en el plan de estudio actual tiene una carga crediticia de 6 y dentro de la unidad curricular se dicta la teoría con 3 horas/semana y 6 horas/semana el laboratorio. En el plan de estudio actual se separan como dos unidades curriculares que se dictan en dos semestres distintos. La teoría de bioquímica en el nuevo plan de estudio tiene 4 Créditos Académicos (CA) con 4 horas con preparación, y en el semestre siguiente se dicta el laboratorio con 3 CA ganando el estudiante 1 CA, pero además el laboratorio se dicta en 7 horas de las cuales 1 es con preparación para realizar el repaso necesario del conocimiento adquirido por el estudiante



en el dictado teórico y las 6 horas restantes son de trabajo práctico en el laboratorio lo que implica una ganancia de preparación para el estudiante.

6.- Ausencia de prácticas profesionales.

El plan de estudio actual no oferta prácticas profesionales o pasantías para los estudiantes de la carrera, a pesar de ser un componente importante en la formación profesional de los estudiantes, ya que las mismas le dan la oportunidad de enfrentarse a lo que puede ser una situación laboral como profesional.

7.- Problemas de los programas de las unidades curriculares.

La mayor fortaleza de cualquier plan de estudio es la pertinencia, vigencia y coherencia de los contenidos de las unidades curriculares, porque en ellos está establecido el conocimiento que será impartido y consecuentemente las competencias profesionales que deben adquirir el estudiante. Sin embargo, los contenidos son uno de los elementos más vulnerables de un plan de estudio y son variados los factores que atentan contra ellos. De modo que es necesario que los programas de las unidades curriculares estén sometidos a una vigilancia, control y revisión permanente a fin de que la formación de los estudiantes responda a los tres criterios de calidad antes señalados.

Se puede encontrar en los actuales programas de las unidades curriculares pertenecientes al plan de estudio vigente que:

7.1. Existen contenidos no pertinentes en las unidades curriculares.

Las unidades curriculares básicas fueron planificadas con una concepción de utilidad universal sin atender las particularidades de la carrera. Un ejemplo se puede observar en las unidades curriculares de Física 11 y Física 21, que no contemplan temas relacionados con la mecánica de fluidos y los fenómenos ópticos que son fundamentales para la formación básica de un biólogo, y por el contrario se le da un gran peso a otros aspectos menos relevantes para la biología como es la mecánica de cuerpos rígidos. En la nueva propuesta se trata de solventar esos problemas.

7.2. Existen cambios no controlados de contenidos en las unidades curriculares.

En la actualidad el departamento de Biología no controla el dictado de las unidades curriculares del área de ciencias básicas. Son los departamentos de Matemáticas, Física y Química quienes controlan el dictado de estas unidades curriculares en cuanto a contenidos, planificación y evaluación, sin mayor injerencia de los administradores del



currículo de biología. Igualmente, los profesores introducen cambios sustanciales en los programas, sin conocimiento de las autoridades del Departamento de Biología. Situación similar a la que ocurre con las unidades curriculares del componente básico ocurre con las unidades curriculares del componente de formación profesional específica, además que muchos de los programas existentes se elaboraron de acuerdo a un interés particular en desmedro del interés colectivo, ejemplo de esto ocurre con la actual unidad curricular de Biología Celular, cuyo programa está orientado hacia el estudio de un grupo de microorganismos como son bacterias, hongos y levaduras, teniendo poco que ver con la estructura y función de las células.

1. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL CURRÍCULO

1.1. Modificaciones del plan de estudio en los últimos cinco años y su impacto.

La licenciatura de Biología inició sus actividades en el año 1970, como una de las carreras ofrecidas por la recién creada Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes. La revisión del actual plan de estudio se inició en 1982, cuando se nombra por primera vez una comisión curricular y desde entonces ha existido el interés de renovar la Licenciatura con el objeto de actualizarla a la luz de los adelantos científicos y tecnológicos, así como el de formar estudiantes con un perfil profesional adecuado a las exigencias de la sociedad moderna que les permita ejercer dignamente su profesión.

El plan de estudio con el cual iniciaron los estudios de biología, no ha sido cambiado sustancialmente, desde sus comienzos hasta el presente, con excepción de siete modificaciones parciales efectuadas en fechas indicadas en la parte inferior, según las Resoluciones del Consejo Universitario:

No. CU-0303 del 19/02/2001,
No. CU-1157 del 18/09/2006,
No. CU- 168 del 29/02/2008,
No. CU-1981 del 22/09/2008,
No. CU-1982 del 22/09/2008,
No. CU-1215 del 28/06/2010,
No. CU-1125 del 04/06/2012.

Estas modificaciones están relacionadas a cambios de prelación, reubicación, eliminación de una subopción y modificación de los programas de algunas unidades curriculares, por lo



que se puede decir que el diseño curricular de la carrera tiene aproximadamente 41 años de existencia.

El currículo vigente se originó y funcionó por muchos años sin tener definido en forma explícita el perfil deseado del profesional egresado en Biología, sin embargo, siempre se tuvo la convicción que la licenciatura fue creada con el propósito de formar biólogos cuya función principal sería la investigación. Según Silva (1982) los fundadores del Departamento diseñaron *a priori* una estrategia de desarrollo de la nueva carrera cuyos objetivos estaban claramente dirigidos hacia la investigación, pues se perseguía “*la formación de recursos humanos para la investigación científica en diversas especialidades de la Biología*”, y por otro lado, “*la producción de conocimiento científico en ciencias básicas relacionadas con las necesidades nacionales*”. Este planteamiento se refuerza con una de las conclusiones de la primera comisión curricular, que en un informe preliminar sobre la situación del plan de estudios en 1982, once años después de haberse creado la licenciatura de Biología, afirma que “*... es prematuro intentar cambios profundos en un plan que fue concebido para enseñar cuánto podría investigarse e investigar en las áreas consideradas entonces prioritarias y regionales*”.

En 1994, cuando se propuso una modificación parcial del plan de estudios, que fue aprobada en el año 2001, se estableció el perfil para el profesional de los biólogos formados en la Universidad de Los Andes: “*.... Un profesional cuyo objeto de estudio son los sistemas vivos, cualquiera sea su nivel de organización con un conocimiento amplio del ámbito de acción de la Biología y del cuerpo de ideas que le da a la biología el carácter de ciencia fáctica; capacitado para iniciarse en el uso del método científico....*”

Lo anteriormente planteado deja en claro que el objetivo fundamental de la licenciatura en Biología ha sido, hasta ahora, la formación de investigadores incipientes en ciertas áreas biológicas. La estrategia curricular general usada en el plan de estudios para lograr este objetivo, contempló una formación general tanto en las ciencias básicas como en biología durante los primeros siete semestres de la carrera, y luego una formación más especializada y opcional en los tres últimos semestres del plan de estudios. Las opciones están conformadas por un grupo de unidades curriculares afines, cuyos contenidos le proporcionan al estudiante cierta experticia dentro de un campo particular de la biología. Las alternativas ofrecidas actualmente son: Botánica, Ecología Vegetal, Ecología Animal, Biología Animal, Biología Experimental, Parasitología y Fisiología Celular.



Las opciones originales, estuvieron asociadas a grupos de investigación, que eran núcleos de trabajo con temas de estudio en común. En algunos casos esta situación ha permanecido y en otros casos esta asociación se ha modificado parcialmente o ya no existe.

La concepción de formar un biólogo con cierta especialización tuvo entre sus objetivos lograr en parte dos propósitos, que inicialmente fueron muy importantes. El primero, fue la formación de biólogos que pasarían a formar parte del personal de los grupos de investigación del Departamento de Biología, este objetivo se logró en un inicio, ya que para el año 1982, el 43,3% del personal docente del Departamento había egresado de su propia licenciatura. El segundo propósito fue el de compensar la falta de biólogos con estudios de postgrados debido a la carencia de este nivel de educación en el país. Ambos objetivos con el tiempo perdieron vigencia ya que en relación al primero, a partir de 1983 a pesar de que la tasa de incremento del número de egresado por año se ha mantenido constante y creciente, la tasa de egresados incorporados al Departamento de Biología llegó casi a cero. Para el año 2000 sólo el 16,5% de los egresados trabajaban como profesores de la licenciatura.

Igualmente, el objetivo de formar egresados especializados para compensar la carencia de estudios de postgrado, dejó de tener sentido. Por una parte, la formación sobredimensionada del pregrado, comparable a una maestría condujo a un excesivo alargamiento en la duración de la carrera. Por otra parte, el rápido desarrollo de los estudios de postgrado nacionales en el área biológica ocurrido a partir de la década de los 80 les abrió la oportunidad a los egresados de la carrera de Biología de obtener una formación acreditada y oficial de cuarto nivel, esto se evidencia en dos encuestas realizadas entre egresados de la licenciatura, en la cual se manifestó que la opción de estudios de postgrados es actualmente la primera actividad ocupacional de los licenciados en Biología.

La comisión curricular (2008) concluyó que la política de formar licenciados con un perfil de investigadores especializados a nivel de pregrado dejó de tener vigencia, el mismo cumplió un papel importante en la formación del personal de relevo de los grupos de investigación del Departamento de Biología y como un medio para compensar la ausencia de la enseñanza de postgrado en Biología.

En la presente propuesta se plantea un nuevo perfil del egresado de Biología considerando en primer lugar la ocupación actual de los egresados y en segundo lugar los requerimientos



de la sociedad venezolana y del sector empleador, que les permita ejercer dignamente su profesión.

Distintas referencias recogidas por la comisión curricular (2008), proponen en términos generales la necesidad de formar biólogos bien preparados en cuanto a los conceptos que fundamentan a la biología como ciencia, capacitado en el análisis, diagnóstico, evaluación y explicación de fenómenos biológicos, así como para la generación de bienes y servicios en el área biológica, adiestrados en el uso del método científico con una gran capacidad de adaptación a situaciones cambiantes dentro de su grupo de acción profesional y que puedan competir en el ejercicio de su profesión o en la obtención de formación de cuarto nivel, en igualdad de condiciones con otros colegas o con profesionales de ramas afines. Considerando entonces, que existen muchas áreas donde el biólogo puede intervenir sin necesidad de desarrollar un protocolo de investigación, orientándose entonces el perfil profesional hacia la formación de un biólogo general.

1.2. Modelo de evaluación curricular empleado

El instrumento usado en la evaluación curricular actual de la carrera fue estructurado por el Consejo de Desarrollo Curricular de la Universidad de Los Andes, teniendo como referentes las tendencias curriculares contemporáneas, el Modelo Educativo y el Reglamento Curricular de Pregrado de la Universidad de Los Andes. Éste está organizado en cuatro (4) partes.

La parte I, en la cual se registran los aspectos correspondientes a la Carrera a evaluar. En la parte II, se examina el Diseño de la Carrera, marcando con una "X" en la columna que corresponda a la presencia o ausencia del mismo, encontrándose una columna de comentarios considerados importantes. En la parte III, se registran los criterios curriculares que posee la carrera, se puede colocar observaciones sobre aquellos aspectos relevantes en su evaluación. Finalmente, en la parte IV, se redacta un informe breve que incluye recomendaciones para el mejoramiento o transformación de la Carrera o del diseño curricular.

1.3. Metodología utilizada en el proceso de evaluación.

El instrumento, presentado en la parte inferior, usado en la evaluación curricular fue llenado por los miembros de la Comisión Curricular del Departamento de Biología, mediante esta evaluación se fortaleció la decisión de proponer un rediseño curricular de la carrera de



Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes. A continuación se presenta el instrumento con las respuestas de los miembros de la comisión.

Es necesario mencionar que no se responde la parte II del instrumento correspondiente a **INDICADORES DEL DISEÑO CURRICULAR**, ya que lo que se propone es un rediseño curricular y no la creación de una nueva carrera.

I PARTE
IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

Carrera:	BIOLOGÍA	Mención:	
Facultad:	CIENCIAS	Escuela/Departamento:	BIOLOGÍA
Régimen:	Anual ___ Semestral <u>X</u> Trimestral ___ Mixto ___	Duración de la Carrera:	10 SEMESTRES (CINCO AÑOS)
Año de Creación de la Carrera:	1970	Fecha de la última revisión del Diseño:	1994
Fecha de la Evaluación:	28.11.13		

II PARTE

3. ESTRUCTURA CURRICULAR			
	SI	NO	
3.1 Definición del Profesional			
3.2 Descripción del Perfil del Egresado en términos de las competencias	X		Se aprobó en 2001 modificación parcial propuesta en 1994
3.3 Descripción del Perfil de Ingreso			
3.4 En el <i>Plan de Estudio sus contenidos están organizados por:</i> <i>Componentes</i> ___ <i>Áreas</i> ___ <i>Ejes</i> <u>X</u> <i>Núcleos</i> ___ <i>Temáticos</i> ___ <i>Módulos</i> ___ <i>Otros</i> <u>X</u> ___			Existen tres ciclo de formación: básica, profesional y opcional
3.5 Congruencia entre el Perfil y el contenido de las unidades curriculares	X		El perfil descrito es muy amplio y poco concreto
3.6 <i>Para cada unidad curricular se presenta el programa:</i> - <i>Sinóptico</i> <i>Analítico</i>	X		Existe una gran diversidad de programas, desde muy breves hasta muy amplios
3.7 Los programas fueron elaborados, según el Manual de Procedimientos Curriculares		X	
3.8 Organización Lógica y Cronológica de las unidades curriculares	X		
3.9 Sistema de prelación	X		Existe el sistema de prelación pero se manifiesta discontinuidad en



			algunas unidades curriculares de hasta 2 semestres intermedios.
3.10 Ejes Transversales		X	
3.11 Presenta actividades de integración de conocimientos	X		Algunas unidades curriculares como el TEG y las unidades curriculares Evolución, Ecología y Fisiología son integradoras de conocimientos
3.12 Incorpora actividades de formación integral		X	
3.13 Incorpora, al menos, un idioma extranjero	X		
3.14 Considera como opciones de graduación: Trabajo de Grado <u>X</u> Prácticas Profesionales _____ Consultorías _____ Cursos de Postgrado _____	X		
3.15 La Investigación se refleja en: Unidades curriculares <u>X</u> Eje transversal _____			
3.16 La Extensión se refleja en: Unidades curriculares _____ Eje transversal _____		X	
3.17 Prevé el Servicio Comunitario	X		
3.18 El plan integra la docencia, la investigación y la extensión.		X	Sólo docencia e investigación
3.19 El plan de estudio facilita la prosecución y movilidad de los estudiantes.	X		La existencia de opciones le gran flexibilidad al plan de estudio
4. METODOLOGÍA EN LOS PROCESOS DIDÁCTICOS			
4.1 Indica la metodología y técnicas a utilizar para facilitar el proceso educativo, acordes con el modelo curricular adoptado.		X	
5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y ADMINISTRACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR			
5.1 Describe el plan para administrar el currículo.		X	
6. VIABILIDAD(*)			
6.1 Presenta los requerimientos de: - Recursos humanos			
- Planta física			
Equipamiento			
- Formación del personal docente			
6.2 Atiende los requerimientos de las personas con discapacidad			
7. EVALUACIÓN PERMANENTE DEL CURRÍCULO			
7.1 Presenta el plan de evaluación permanente del currículo.		X	



III PARTE

CRITERIOS CONSIDERADOS EN EL DISEÑO CURRICULAR

Este aparte se consideró para la propuesta de un REDISEÑO

- 8.1 Régimen de Estudios: Anual Semestral X Trimestral Mixto
- 8.2 Duración de cada período en semanas: Anual Semestral 14 -16
 Trimestral
- 8.3 Total de Créditos Académicos de la carrera 193 -198 (Dependiendo de la opción)
- 8.4 Total de Unidades Curriculares de la carrera 33 - 35 (Dependiendo de la opción)
- 8.5 Cantidad de Unidades Curriculares Obligatorias 28
- 8.6 Cantidad y Porcentaje de Unidades Curriculares por tipo:
 Unidades curriculares teóricas 12 (34%) Laboratorios 4 (11%) Unidades
 curriculares teórico prácticas 17 (49%) Proyectos Módulos Talleres
 Pasantías Seminarios 1 (0,03%) Trabajos de Grado (0,03%)
 Proyectos integradores Unidades curriculares Prácticas Otros
- 8.7 Máximo de Unidades Curriculares por período 5
- 8.8 Máximo de Unidades Curriculares que prelan a una Unidad Curricular 3
- 8.9 Máximo de Unidades Curriculares preladadas por una Unidad Curricular 3
- 8.10 Separación máxima entre Unidades Curriculares prelantes y preladadas 3
- 8.11 Horas del Plan de Estudio Servicio Comunitario: 120

	SEMESTRE (Horas-Semana)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obligatorias	23	27	25	28	26	27	23			
Electivas/Optativas								30	18	6
Pasantías										
Trabajo de Grado										28
TOTAL	23	27	25	28	26	27	23	30	18	34
TOTAL DE HORAS SEMESTRALES	368	432	400	448	416	432	368	480	288	544

TOTAL DE HORAS DE LA CARRERA: 4177

OBSERVACIONES: El instrumento permitió detectar fallas en el plan de estudio vigente, pero requiere de mayor orientación:

- Algunos términos como formación integral, actividades de integración, movilidad y prosecución tienden a confundir.
- Parte III debe aclararse si se trata sólo para los diseños o también incluye a los rediseños.



IV PARTE

INFORME FINAL DE LA EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un rediseño del plan de estudio de la Licenciatura en Biología, para lograr subsanar los inconvenientes observados.

Profesores: Anairamiz Aranguren, Amaranta Gómez, Rosa De Jesús, Gustavo Fermín, Roberto Skwierinski (†), Samuel Segnini.

1.4. Resultados de la Evaluación

El instrumento permitió evaluar la estructura curricular con 19 ítems, de los cuales 10 condujeron a determinar la existencia de:

- El plan de estudio presenta la descripción del perfil del egresado en términos de competencias, el plan de estudios está organizado en ejes de formación y opciones.
- Los programas se encuentran diseñados en forma sinóptica.
- Existen actividades de integración de conocimientos las cuales se manifiestan en unidades curriculares tales como: fisiología, ecología y TEG.
- Incorpora al menos 1 idioma extranjero.
- La investigación se refleja en unidades curriculares.
- Facilita la prosecución y movilidad de los estudiantes.
- No integra la docencia, la investigación y la extensión.

Además se pudo determinar que: no existe congruencia entre el perfil y el contenido de algunas unidades curriculares dado que los programas fueron elaborados cuando no existían ningún manual de procedimientos. No se incorporan actividades de formación integral. El plan de estudio tiene un sistema de prelación en el que existe discontinuidad hasta de dos semestres entre varias unidades curriculares. El plan no integra la docencia, la investigación y la extensión.



1.5. Diagnóstico.

El plan de estudio existente debe ser rediseñado de forma que solvente los siguientes problemas:

1.- Que el profesional recién egresado cuente con un conocimiento general, flexible que le permita adquirir posteriormente una formación especializada.

2.- Que no exista discontinuidad en los ejes curriculares.

3.- La ausencia de áreas de conocimiento. El nuevo plan de estudio debe contener unidades curriculares tales como Microbiología y Bioinformática, las cuales son del necesario conocimiento de cualquier biólogo en la actualidad.

4.- Que existan unidades curriculares que ofrezcan una formación integral, dentro de un eje de formación socio-humanística, que les permita a los estudiantes adquirir conciencia de que la naturaleza humana y los valores éticos o morales están por encima de intereses y enfoques parcializados.

5.- El plan de estudio debe contemplar el tiempo necesario para que el estudiante pueda asimilar los contenidos de la clase, según sea el caso. El nuevo plan de estudio debe reflejar y reconocer el esfuerzo, el tiempo y la dedicación que requiere el estudiante para sedimentar el conocimiento adquirido en el aula de clase.

6.- Debe contemplar unidades curriculares relacionadas a las prácticas profesionales.

7.- Los programas propuestos de las unidades curriculares deben tener pertinencia, vigencia y coherencia en los contenidos, porque en ellos está establecido el conocimiento que será impartido y consecuentemente las competencias profesionales que debe adquirir el estudiante.

8.- Se debe plantear en la nueva propuesta que los programas de las unidades curriculares estén sometidos a una vigilancia, control y revisión permanente a fin de que la formación de los estudiantes responda a los tres criterios de calidad antes señalados.



2. MODIFICACIONES PROPUESTAS

Siguiendo los elementos propuestos en el **Título III. DE LOS ELEMENTOS DEL DISEÑO CURRICULAR. Capítulo I. De los Parámetros Curriculares, del Reglamento Curricular de Pregrado**, se propone el siguiente Rediseño Curricular de la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de los Andes.

En el rediseño curricular se propone conservar el desarrollo de la licenciatura bajo un régimen semestral, con una duración de 10 semestres; con un periodo lectivo de 16 semanas por semestre (Artículos 45 y 48). Se propone la carrera con una duración de cinco (5) años, por los momentos sin salidas intermedias. El tiempo de duración de la carrera se justifica motivado a que se quiere preparar un profesional con una preparación científica general en el complejo campo de los seres vivos, por lo que desarrollarla en menos tiempo implicaría que el futuro profesional no cuente con los elementos necesarios para lograr el éxito como un investigador capaz de proponer soluciones a los problemas de la comunidad. Si se propusiera un menor tiempo para la carrera el estudiante debería contar con más horas de dedicación a su preparación de forma presencial, requiriendo mayor tiempo para la comprensión de toda la información que le ofrecería la academia, conllevando por tanto a aislarlo del entorno lo que no sería conveniente ya que se pretende formar un profesional integral.

El plan de estudio propuesto no excede las 54 horas por semana, ni las 864 horas por semestre (Artículo 46), ni excede las cinco (5) unidades curriculares por semestre (Artículo 47), lo que se puede apreciar en la Tabla 1.



Tabla 1. Número de horas por semana y por semestre del rediseño del plan de estudio propuesto para la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes.

Semestre	HSTP por semana	HSTNP por semana	Horas por semana*	Horas por semestre
I	13	10	49	784
II	13	14	53	848
III	13	14	53	848
IV	13	15	54	864
V	15	7	52	832
VI	13	7	46	736
VII	7	29	50	800
VIII**	15	9	54	864
IX	13	8	47	752
X	6	35	53	848

*Las horas por semana se calculan: (3xHSTP) + HSTNP

Donde HSTP son las horas semanales presenciales de trabajo que **requieren** preparación y trabajo adicional de parte del estudiante y HSTNP son las horas semanales presenciales de trabajo que **no requieren** preparación ni trabajo adicional por parte del estudiante.

**Varían dependiendo de las unidades curriculares que cursen en los bloques profesionales, pero el máximo posible es de 864 horas semestrales.

Se uniformiza el criterio del dictado de las unidades curriculares teóricas con el de las unidades curriculares de laboratorio, en el sentido de que se considera que las primeras conllevan a una preparación más intensa por parte del estudiante que las del laboratorio, de forma tal que se propone para las unidades curriculares teóricas las horas semanales dedicadas a las actividades que se realizan en el aula y requieren preparación y trabajo adicional (HSTP), y las unidades curriculares con contenido de laboratorio que no requieren preparación y trabajo adicional (HSTNP), ya que el fundamento para el conocimiento de estas unidades curriculares ha sido trabajado y sedimentado en unidades curriculares teóricas que las preceden o acompañan (Tabla 2), de acuerdo al Artículo 67.



Tabla 2. Criterio y la forma del cálculo usado en base a HSTP y HSTNP

Unidad Curricular:					Unidad Responsable:				
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HSTP	HSTNP	CA	Total Horas por Semana (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)

Prelaciones (Máx. 2):

Ejemplos de aplicación del Artículo 67:

1 Unidad Curricular Teórica (requiere preparación y trabajo previo)

Unidad Curricular: Ejemplo 1					Unidad Responsable: Dpto. de Biología				
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HSTP	HSTNP	CA	Total Horas por Semana dedicación del estudiante (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)
XXXXX1	4	3	0	0	3	0	3	9	144

Prelaciones (Máx. 2):

2 Unidad Curricular Práctica (no requiere preparación y trabajo previo)

Unidad Curricular: Ejemplo 1					Unidad Responsable: Dpto. de Biología				
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HSTP	HSTNP	CA	Total Horas por Semana dedicación del estudiante (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)
XXXXX1	4	0	0	6	0	6	2	6	96

Prelaciones (Máx. 2):

3 Unidad Curricular Teórico-Práctica (algunas horas requieren de preparación y trabajo previo)

Unidad Curricular: Ejemplo 1					Unidad Responsable: Dpto. de Biología				
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HSTP	HSTNP	CA	Total Horas por Semana dedicación del estudiante (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)
XXXXX1	4	2	0	6	2	6	4	12	192

Prelaciones (Máx. 2):

Observación: En este caso sería indistinto contar con 6 horas de Laboratorio o 6 horas de Práctica ya que los cálculos darían los mismos resultados. Sin embargo, quedaría claro el tipo de actividad a cumplir (trabajo en un laboratorio o trabajo de prácticas de, por ejemplo, resolución de problemas o tiempo frente a la computadora).

Para asegurar la formación integral de los profesionales egresados de la carrera de Biología se delimitaron las áreas de formación (Artículo 50), con las unidades curriculares correspondientes, en: área de formación en ciencias básicas (ciencias básicas y biológicas), área de formación metodológica, área de formación profesional y área de formación Integral.



Área de Formación en Ciencias Básicas.

Está constituida por el área de formación en ciencias básicas o el eje parabiológico junto con el área de formación biológica básica.

El área de formación en ciencias básicas o eje parabiológico, está formado por las unidades curriculares: Cálculo 1 y Cálculo 2; Química 1, Química 2, Química Orgánica, Laboratorio de Química y Laboratorio de Química Orgánica; Física 1 y Física 2 (Tabla, 3).

Tabla 3. Unidades curriculares del área de formación parabiológica de la propuesta del rediseño curricular de la carrera de Biología de la Universidad de Los Andes (ULA).

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR
I	Cálculo 1
I	Química 1
I	Física 1
II	Cálculo 2
II	Química 2
II	Laboratorio de Química
III	Física 2
III	Química Orgánica
IV	Laboratorio de Química Orgánica

En el rediseño de la carrera se sustituyen las unidades curriculares Matemática 10, Matemática 20 y Matemática 40 por Cálculo 1 y Cálculo 2 y se elimina el laboratorio de Física 1.

En general el término Cálculo hace referencia a la acción de calcular. Calcular, por su parte, consiste en realizar las operaciones necesarias para prever el resultado de una acción previamente concebida, o conocer las consecuencias que se pueden derivar de unos datos previamente conocidos. La matemática es una ciencia que, partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas entre los entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos). Mediante las matemáticas conocemos las cantidades, las estructuras, el espacio y los cambios. Los matemáticos buscan patrones, formulan nuevas conjeturas e intentan alcanzar la verdad matemática mediante rigurosas



deducciones. Éstas les permiten establecer los axiomas y las definiciones apropiados para dicho fin. Se propone entonces con los cambios sugeridos, que los estudiantes de la Licenciatura de Biología aprendan a realizar cálculos resolviendo problemas biológicos, que le pudiesen permitir entender mejor el complejo mundo biológico.

Con respecto a eliminar el laboratorio de Física 1, se propone que tanto la Física 1 y Física 2, tengan dentro de su programa un contenido teórico – práctico, que le permita entender mejor la aplicación del estudio de la física y sus leyes a los fenómenos biológicos.

La formación impartida en éste componente pretende no sólo desarrollar en el estudiante los niveles de abstracción necesarios para la interpretación de la naturaleza desde un punto de vista racional, sino también ofrecer a los estudiantes los conocimientos científicos básicos para la comprensión, asimilación y manejo de los principios unificadores e integradores de la biología.

En el Área de Formación Biológica, se propone el cambio de nombre de la Biología 10 por Biología General, ofreciendo en el programa mayor generalidad del conocimiento biológico, que servirá de base a la formación posterior del estudiante y ajustándolo al verdadero contenido de la unidad curricular (Tabla 4).

Se propone: la incorporación de la unidad curricular Microbiología, la cual es una unidad curricular que no se encuentra en el plan de estudio actual y siendo éste un conocimiento importante para el biólogo, ya que los seres vivos presentan una inmensa diversidad taxonómica y una enorme profusión de diferencias estructurales, funcionales y de formas de vida. Debido a ésta gran complejidad, el devenir histórico de la disciplina, se han creado sistemas de clasificación con el propósito de ordenar y facilitar el conocimiento de los organismos vivos, establecer sus relaciones evolutivas y sistematizarlos de acuerdo con ellas. Proponiendo además un laboratorio que complementa la información recibida por el estudiante tanto en biología general como en microbiología, pero en una aplicación práctica en el laboratorio.



Otras modificaciones que se propone al plan de estudio, es la separación de las unidades curriculares en teoría y laboratorio, además el dictado en semestres distintos a excepción de las unidades curriculares de Botánica y Zoología, las cuales se separan en teoría y laboratorio pero se mantienen de forma concurrente en el mismo semestre, cuando el estudiante la cursa por primera vez. Esto se justifica ya que existe la posibilidad de la correlación entre el dictado de los temas teóricos con el conocimiento que se imparte en el laboratorio.

Tabla 4. Unidades curriculares del área de formación biológica de la propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la ULA.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR
I	Biología General
II	Microbiología
III	Botánica
III	Laboratorio de Botánica
III	Laboratorio de Biología General y Microbiología
IV	Zoología
IV	Laboratorio de Zoología
IV	Bioquímica
V	Genética
V	Ecología 1
V	Laboratorio de Bioquímica
VI	Fisiología Animal
VI	Fisiología Vegetal
VI	Laboratorio de Genética
VI	Ecología 2
VII	Laboratorio Fisiología Animal
VII	Laboratorio Fisiología Vegetal
VII	Laboratorio de Ecología
VII	Evolución
VIII	Biología Celular

En el resto de las unidades curriculares que forman parte del área biológica, siempre se presentan un desfase entre el dictado de los temas teóricos y las prácticas, sin embargo al igual que en Botánica y Zoología el conocimiento teórico dictado en la teoría es el fundamento del desarrollo de las prácticas.



Otro cambio propuesto fue la integración del conocimiento de la Ecología. En el plan de estudio vigente el dictado de la ecología se plasma en ecología vegetal y animal sin embargo, en la nueva propuesta conscientes de que la ecología es una ciencia integradora que estudia las relaciones de los seres vivos con su ambiente usando diferentes niveles jerárquicos como son el individuo, las poblaciones, las comunidades, los ecosistemas y la ecología global y dada la profundidad de los problemas ambientales actuales, la ecología pasa a ser un área de conocimiento fundamental que coloca al estudiante en contacto con temas como el ambiente, el cambio climático, la extinción de especies, la biología de la conservación, entre otros. Por tanto, el estudio y la integración de ambas visiones ecológicas tanto animal como vegetal, conllevan a los estudiantes a tener conciencia de los retos ambientales que enfrenta la humanidad. La integración de la ecología vegetal y la animal se plantea como una sola ecología, pero dividida en dos unidades curriculares: Ecología 1 y Ecología 2 y el Laboratorio de Ecología.

Dentro de las modificaciones propuestas en el eje biológico, se encuentra ubicar la unidad curricular Biología Celular en el 8vo. Semestre, con un nuevo programa que le permitirá al estudiante entender y comprender la importancia de la célula como unidad fundamental de la vida e integrante de los tejidos, órganos, sistemas, organismos, poblaciones, comunidades y ecosistemas. En esta etapa de la carrera el estudiante debe haber fundamentado todo el conocimiento necesario para abordar de manera sistemática la relación entre la estructura y la función de la célula eucariota, enmarcando la relevancia de la investigación básica como la vía para comprender exhaustivamente la biología celular. En este curso se pretende que el estudiante refuerce el conocimiento de los conceptos fundamentales de la célula; el carácter dinámico de las organelas celulares; y de las funciones necesarias para llevar a cabo actividades moleculares, bioquímicas y reguladoras; incluyendo el estudio de las interacciones entre las células, que conllevan a la formación de organismos multicelulares y cómo responden estos ante las señales del medio ambiente.



Área de formación metodológica

El área de formación metodológica consta de las unidades curriculares: Bioestadística, Bioinformática, Proyecto, Trabajo Especial de Grado I (TEG I) y Trabajo Especial de Grado II (TEG II), (Tabla 5). Esta área pone al estudiante en contacto con el ejercicio de su profesión.

Tabla 5. Unidades curriculares del área de formación metodológica en el rediseño curricular propuesto de la Licenciatura en Biología de la ULA.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR
V	Bioestadística
VIII	Bioinformática
VIII	Proyecto
IX	TEG I
X	TEG II

Como la Biología tiene el objetivo fundamental de caracterizar los fenómenos biológicos a través de la observación, ésta puede efectuarse en forma directa mediante los sentidos o indirectamente con la ayuda de instrumentos. Cualquiera sea el caso, el resultado siempre será la obtención de datos cualitativos o cuantitativos, que muchas veces llegan a ser extraordinariamente abundantes, muy variables y con una gran carga de incertidumbre. Por lo tanto es necesario contar con métodos que permitan obtener y analizar la información relevante contenida en los datos. La bioestadística facilita esta tarea, puesto que ella proporciona un gran número de métodos relacionados con la recolección, ordenamiento, presentación, análisis, proyección y modelamiento de la información presente en un conjunto de datos, que ayudan a los biólogos a desarrollar su quehacer en la búsqueda de nuevos conocimientos.

La bioinformática le ofrece al estudiante el conocimiento de las herramientas computacionales para la creación, almacenamiento y búsqueda en bases de datos biológicas, y para la visualización y el análisis de las secuencias y de la información estructural y funcional de ácidos nucleicos y proteínas, incluyendo el análisis y anotación de genomas así como inferencias de orden evolutivo basadas en su uso.



Muchos de los algoritmos de la bioinformática, en especial los relacionados con las filogenias, fueron inicialmente desarrollados por zoólogos y botánicos analizando caracteres morfológicos. Debido a que en los organismos los caracteres moleculares y los morfológicos son el resultado de un mismo proceso evolutivo, estos algoritmos resultaron igualmente aplicables a partir de datos moleculares. Ello llevó a los zoólogos y botánicos a interesarse en la biología molecular, y a los biólogos moleculares a interesarse en la evolución. La bioinformática, cuyos métodos son de interés tanto para biólogos moleculares como organísmicos, ha sido fundamental en esta reunificación que ha traído como consecuencia un progreso revolucionario en áreas del conocimiento biológico tales como la genómica funcional, la estructura biomolecular, el análisis de proteomas, el metabolismo celular, la evolución, la taxonomía, la sistemática, la cuantificación de la biodiversidad, la biología de la conservación, la ingeniería genética, y el diseño de drogas y vacunas. La unidad curricular Bioinformática permite a los estudiantes de la Licenciatura en Biología integrar y aplicar a la solución de problemas concretos los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos en muchas de las unidades curriculares que han cursado previamente, tales como Biología de Microorganismos, Botánica, Zoología, Bioquímica, Genética, Biología Celular y Evolución.

El estudiante requiere la orientación inicial sobre los pasos necesarios para el desarrollo de un trabajo experimental y su exposición tanto escrita como oral, esta orientación y preparación la recibe en la unidad curricular Proyecto, y las unidades curriculares Trabajo Especial de Grado I y II. Estas se justifican ya que el Trabajo Especial de Grado (TEG) constituye el requisito final en la formación del aspirante para obtener un título de la licenciatura en Biología, esta unidad curricular se concibe como una aplicación, extensión y profundización de los conocimientos adquiridos en la carrera, y consiste en una investigación de un problema teórico-práctico mediante el cual el estudiante demuestra que tiene dominio del área de la especialidad correspondiente a ésta, así como de los métodos de investigación inherentes a ésta.



Área de formación profesional

Las unidades curriculares de esta área de formación le aportarán al estudiante conocimientos que constituyen el patrimonio o cuerpo conceptual propio de la ciencia biológica, no reductible a otras ciencias. En esta área se incluyen todas las unidades curriculares cuyo tema central de estudio son los fenómenos biológicos fundamentales como son los relacionados a la biodiversidad de los seres vivos.

Esta área está conformada por cuatro bloques profesionales que se les ofertarán a los estudiantes en los últimos semestres (8vo y 9no) de la carrera (Tabla 6), cumpliendo 8 créditos académicos por cada uno.

Las unidades curriculares de estos bloques están involucradas con las líneas de investigación que se desarrollan en la carrera, de forma que el estudiante pueda estructurar el conocimiento necesario para el desarrollo de su Trabajo Especial de Grado y a la vez para su avance profesional.



Tabla 6. Unidades curriculares del eje del área de formación profesional en el rediseño curricular propuesto de la Licenciatura en Biología de la ULA, para el 8vo y 9no semestre.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR
8 Bloque Profesional I	Genética de Eucariotes
	Biología y Cultivo de Hongos comestibles
	Animales de Laboratorio
	Inmunofisiología
	Fisiología del Desarrollo Vegetal
	Asociaciones Fijadoras de Nitrógeno-Plantas
	Métodos en ecología de poblaciones y comunidades
	Anatomía Comparada de Cormófitas
	Técnicas de Campo en Botánica
	Técnicas parasitológicas
	Análisis cuantitativo en Ecología
8 Bloque Profesional II	Genética de Procariotas
	Microbiología Industrial
	Técnicas Analíticas
	Cultivos vegetales <i>in vitro</i>
	Micorrizas
	Fitopatología
	Sistemática de Arquegoniadas
	Relación Parásito Hospedador
	Ecofisiología Vegetal
	Ecología Ambiental
	Ecología Aplicada
	Biogeografía
	Taxonomía de vertebrados
9 Bloque Profesional III	Ecología Molecular
	Laboratorio Biología y Cultivo de Hongos Comestibles
	Ingeniería Genética
	Fisiología Animal II
	Fisiología de la Reproducción Vegetal
	Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (RPCV)
	Biomembranas
	Ecología Experimental
	Florística
	Helmintología
	Entomología Médico – Veterinaria
	Ecología de Comunidades Forestales Andinas
	Morfogénesis Vegetal
Métodos de Ecofisiología vegetal	
9 Bloque Profesional IV	Manipulación Genética de Procariotas
	Laboratorio Microbiología Industrial
	Fisiología de la Reproducción Animal
	Bioteología Vegetal
	Sistemática de Espermatófitas
	Práctica de Ecología Ambiental
	Métodos de Ecología Aplicada
	Microbiología Ambiental
	Microbiología de la Leche



La oferta de unidades curriculares electivas flexibiliza el currículo y le permitirá al estudiante orientarse hacia determinadas áreas de la biología, preferentemente las relacionadas a su Trabajo Especial de Grado y le permitirá seleccionar unidades curriculares que integren ese conocimiento. El estudiante podrá cursar dos unidades curriculares en el 8vo semestre y dos en el 9no., de las unidades curriculares ofertadas.

En esta área de formación profesional se les oferta a los estudiantes la cantidad de 26 unidades curriculares en el 8vo semestre, como bloques profesionales I y II, y de 16 en el 9no semestre, como bloques profesionales III y IV, las cuales suman un total de 170 créditos académicos que se ofertan en esta área.

Área de formación Integral

Esta área está constituida por bloques de unidades curriculares científicas humanísticas, que podrá cursar a lo largo de la carrera. La carga porcentual de los créditos académicos es de 13, lo que comprende un total de 7,64% del total de los créditos académicos de la carrera cumpliendo con el Artículo 56 del Reglamento Curricular de Pregrado (Tabla 7).

Tabla 7. Unidades curriculares del área de formación integral en el rediseño curricular propuesto de la Licenciatura en Biología de la ULA.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR
Bloque Científica-Humanística	Inglés
	Historia de la genética
	Filosofía de la Ciencia
	Seminario
	Bioética
	Innovación y emprendimiento
	Lecto-Escritura
9	Pasantías
6	Servicio Comunitario 1
7	Servicio comunitario 2



A continuación en la Tabla 8 se presenta propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, discriminando unidades curriculares por el área de formación a la que pertenecen.

Tabla 8. Propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la ULA.

1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo
Cálculo 1 5CA	Cálculo 2 5CA	Física2 4CA	Lab. Química Orgánica 3CA	Bioestadística 4CA	Fisiología Animal 4CA	Lab. Fisiología animal 3CA	Proyecto 2CA	TEG I 4CA	TEG II 18CA
Química 1 4CA	Química 2 4CA	Química Orgánica 4CA	Zoología 4CA	Genética 4CA	Lab. Genética 3CA	Lab. Fisiología Vegetal 3CA	Biología Celular 4CA	Bloque profesional III 4CA	
Física 1 4CA	Lab. Química 3CA	Botánica 4CA	Lab. Zoología 3CA	Ecología 1 4CA	Fisiología Vegetal 4CA	Lab. de Ecología 4CA	Bioinformática 4CA	Bloque profesional IV 4CA	
Biología General 4CA	Microbiología 4CA	Lab. Botánica 3CA	Bioquímica 4CA	Lab. Bioquímica 3CA	Ecología 2 4CA	Evolución 4CA	Bloque profesional I 4CA	Bloque Científico-Humanístico IV 4CA	
	Bloque Científico-Humanístico I 2CA	Lab de Biología General y Microbiol 3CA	Bloque Científico-Humanístico II 4CA	Bloque Científico-Humanístico III 3CA	Inducción Servicio Comunitario	Servicio Comunitario	Bloque Profesional II 4CA		
17CA	18CA	18CA	18CA	18CA	15CA	14CA	18CA	16CA	18CA

- Área de Formación en Ciencias Básicas: 36 CA (21,17%)
- Área de Formación Biológica: 73 CA (42, 94%)
- Área de Formación Metodológica: 32 CA (18,82%)
- Área de Formación Profesional: 16 CA (9,41,%)
- Área de Formación Integral: 13 CA (7,64%) [electivas científico humanísticas]



3. MODELO TEÓRICO Y DE DESARROLLO CURRICULAR

Para la propuesta de rediseño curricular para la licenciatura de Biología que se propone el Modelo Teórico a desarrollar es por “COMPETENCIA”. El biólogo egresado de la Universidad de Los Andes, debe ser competente para enfrentar y buscar soluciones a problemas relacionados al ámbito de la investigación biológica, planteándose un problema, proponiendo posibles soluciones y diseñando experiencias para probar la viabilidad de las soluciones propuestas y todo esto lo debe realizar mediante el trabajo en equipo, además debe ser un individuo honestamente crítico sobre la realidad natural y social de la región, el país y el mundo.

4.- DISEÑO DEL MODELO PROFESIONAL Y DE LA NUEVA ESTRUCTURA CURRICULAR.

4.1. **Título a otorgar:** Licenciado en Biología.

4.2. **Definición del profesional,** indicando las principales competencias y las áreas de trabajo.

Definición del Profesional: Licenciado en Biología.

El biólogo recién egresado de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes, es un profesional que tiene los conocimientos fundamentales en el campo de la biología, es capaz de generar nuevos conocimientos, es consciente de los problemas relevantes que afectan tanto al hombre como al ambiente, con la capacidad de adaptación a situaciones cambiantes dentro de su campo de acción profesional y competitivo en el ejercicio de su profesión; dispuesto a mantener una formación actualizada y permanente, y con los valores éticos necesarios que le permitirán contribuir como profesional, ciudadano y persona con el bienestar y desarrollo de la familia, la sociedad y el país.

Competencias Generales.

El biólogo egresado de la Universidad de Los Andes, tiene competencias para enfrentar y buscar soluciones a problemas relacionados al ámbito de la



investigación. Puede plantearse un problema (pensamiento lógico), proponer posibles soluciones (pensamiento creativo) y diseñar experiencias para probar la viabilidad de las soluciones propuestas (pensamiento operativo), adiestrado en el trabajo en equipo y orientado para ser un individuo honestamente crítico sobre la realidad natural y social de la región, el país y el mundo.

Competencias Específicas

Competencias específicas para el perfil del egresado de la licenciatura de biología.

Considerando que la Biología es una disciplina compleja, en razón de los numerosos niveles de la complejidad organizativa de la materia viva y de la enorme cantidad y diversidad de formas de vida presentes en cada nivel de organización, y con el propósito de efectuar una propuesta integral de competencias específicas, se usó el criterio natural de agrupamiento del conocimiento, como es:

1.- La organización de la materia viva en diferentes niveles de complejidad estructural (sub-célula, célula, tejido, órgano, sistema, organismo, población, comunidad, ecosistema y biosfera), (Pérez y col. 1996). La materia viva se puede concebir como organizada en una secuencia de niveles jerárquicos con una creciente complejidad estructural y funcional, que va desde lo más sencillo hasta la complicada organización de toda la biosfera. Cada nivel surge por la integración de varias unidades del nivel de organización anterior. Por ejemplo, la unión de varias células originan un tejido, igualmente de la interacción de varios organismos emerge la población. Cada nivel emergente es más complejo que los inferiores y posee propiedades, mecanismos e interacciones únicas, que no pueden anticiparse por los componentes que la integran, es decir que el todo es más que la suma de las partes.

2.- La función, conservación, regulación y perpetuación, en cada uno de los niveles de organización de la materia viva desarrolla acciones que en su totalidad integran al ser vivo y su alrededor.



3.- Las propiedades de los seres vivos son tanto estructurales, funcionales y evolutivas que aunque sean comunes a todos los niveles de organización se expresan de manera particular en cada uno de ellos. Por ejemplo, la regulación es un proceso de vital importancia que determina el funcionamiento equilibrado de un sistema vivo y su estudio se puede abordar en cualquier nivel de organización desde la célula hasta la biosfera. Sin embargo, los requerimientos teóricos e instrumental para su estudio y comprensión son muy diferentes de acuerdo al nivel de organización donde ocurran.

4.- Los recursos: conocimiento, instrumentos y procedimientos. El estudio o análisis de cualquier propiedad en un nivel de organización requiere de la interacción entre el sujeto que estudia y el objeto estudiado. La primera aproximación del sujeto al objeto de estudio es mediante la construcción de un marco teórico de conocimientos que determinan que el sujeto tenga una apreciación inicial del objeto. Posteriormente ocurren aproximaciones prácticas al objeto de estudio, en forma directa o mediante instrumentos de observación y/o medición que confirma, modifica o rechaza la apreciación inicial que tiene el sujeto del objeto. Todo este proceso de interacción continua entre un sujeto que estudia y un objeto que es estudiado debe estar planificado y deberá obedecer a un protocolo de procedimientos establecidos. Por ejemplo, el método científico es un procedimiento usado para darle respuesta a preguntas acerca de la situación de alguna propiedad biológica en un determinado nivel de organización.

Tomando en consideración en *grosso modo* la interacción entre los niveles de organización, las propiedades y los recursos se desagrega dentro del plan de estudio propuesto las competencias específicas para el perfil del egresado de la Licenciatura de Biología de la Universidad de Los Andes:

- Caracteriza los sistemas vivos en cualquiera de los niveles de organización (subcélula, célula, tejido, órgano, sistema, organismo, población, comunidad, ecosistema y biosfera) para su estudio en las diversas áreas de la biología.



- Identifica y maneja variables, formula hipótesis, diseña experiencias, selecciona y aplica instrumentos, procedimientos y técnicas para la recolección, organización, presentación e interpretación de datos, con el fin de aplicar el método científico.
- Redacta, interpreta y explica oralmente sus ideas para poder comunicarlas adecuadamente.
- Evalúa la condición de los recursos naturales para su uso, conservación y manejo pertinente.
- Realiza análisis biogeográficos, identifica y clasifica organismos para el estudio de la biodiversidad.
- Aísla e identifica biomoléculas para el análisis genético y de actividades metabólicas.
- Realiza diagnósticos biológicos para la implementación de estrategias que permitan solucionar los problemas diagnosticados y establecer políticas públicas acordes.
- Observa, identifica, describe, cultiva y/o preserva material de origen biológico para su análisis y uso en distintas áreas de la biología.
- Busca, accede y maneja la información necesaria para la descripción y análisis los distintos estudios que realiza.
- Descompone en partes un proceso para el estudio detallado de las variables importantes involucradas en éste.
- Integra los componentes de un proceso para su comprensión holística.
- Diseña y aplica procesos biotecnológicos para la solución de problemas en distintas áreas de producción.
- Observa, analiza e interpreta el comportamiento de los seres vivos para comprender los procesos que lo condicionan y su alcance en diversas áreas.
- Diseña modelos de procesos biológicos para la predicción de distintos escenarios y su posible impacto.
- Manipula éticamente animales de laboratorio para su uso en investigación.



- Describe, analiza y evalúa el medio físico, mide parámetros climáticos, usa aparatos de medición de variables ambientales, muestrea y caracteriza poblaciones y comunidades para diagnosticar problemas ambientales y plantear posibles soluciones.
- Establece relaciones interpersonales y trabaja en equipo para poder participar, organizar y liderar grupos de trabajo.
- Maneja herramientas artísticas y humanísticas para encarar las situaciones que se le presentan de una manera creativa y bajo distintas ópticas.

Áreas de Trabajo.

Las últimas comisiones curriculares del departamento de Biología (2008 y 2013) con el propósito de tener una visión aproximada y actual de las áreas de acción laboral de los biólogos egresados de la ULA, realizaron una encuesta vía correo electrónico, a todos los profesores del Departamento de Biología y a un numeroso grupo de estudiantes graduados.

Con tal propósito se construyó una planilla en forma de matriz, en la cual las filas fueron identificadas con los nombres de los egresados, y las columnas se identificaron con los siguientes campos de actividad profesional: postgrado concluido, postgrado en proceso, laborando en educación superior, educación básica, institución pública no docente, institución privada no docente, industria, ejercicio independiente, otra actividad no profesional.

Los resultados de la encuesta del lapso 1994 – 2006 para una muestra completa de 261 egresados, de la cual contestaron 150 (57%) muestran que en este lapso un 36% de los egresados se encontraban cursando estudios de postgrado, lo que indica que la obtención de un título de postgrado parecía ser la primera opción escogida por los egresados en biología (Tabla 9).



Tabla 9. Actividad ocupacional de 150 egresados entre 1994 al 2006 (tomado de Segnini y col., 2008)

Tipo de actividad	Número	Porcentaje (%)
Postgrado	54	36
Educación Superior	48	32
Institución pública	27	18
Educación básica	14	9,3
Independiente	5	3,3
Institución privada	2	1,3
TOTAL	194	100

Con el mismo propósito de indagar sobre la situación ocupacional de los egresados, pero en esta oportunidad, en el lapso A2007 a A-2013, la comisión curricular del Departamento de Biología vigente para el 2013, junto con el Ing. Porfirio Dávila (ORE-Ciencias) realizaron dos encuestas entre profesores y egresados de la Licenciatura en Biología, a través de internet. En este caso la muestra fue de 194 egresados de los cuales respondieron 128 y 66 que no contestaron.

En este caso el mayor porcentaje se ha dedicado a hacer estudios de cuarto nivel (maestría y doctorado) de los cuales un 19,1 % ya ha culminado su maestría y un 20% se encuentra en fase de terminar su maestría o doctorado (Tabla 10), lo que eleva el porcentaje a 39,1%.

Tabla 10. Tipo de actividad desarrollada actualmente por egresados de la Licenciatura en Biología en el lapso A 2007 al A 2013.

Tipo de actividad	Número	Porcentaje (%)
Maestría culminada	37	19,1
Maestría y doctorado en proceso	40	20,6
Ejercicio de la profesión en Venezuela y el extranjero	51	26,3
Sin información	66	34,0
TOTAL	194	100

Si se analiza la situación laboral de estos egresados sin incluir los estudios de postgrado se observa que los nuevos profesionales se dedican a tres opciones fundamentales: actividades de docencia, investigación y extensión (26,9%) en institutos de educación superior (26,9%), otros trabajan en Instituciones públicas no



docentes (26,9 %) y un 23,1% se dedican al ejercicio independiente de la profesión (Tabla 11).

Tabla 11. Fuente de ejercicio de la actividad profesional de los egresados en la Licenciatura en Biología-ULA (A-2007 – A2013).

Fuente de trabajo	N	%
Instituto de educación superior	21	26,92
Institución pública docente	2	2,56
Institución pública no docente	21	26,92
Independiente	18	23,08
Industria	5	6,41
Institución privada no docente	3	3,85
Otra actividad profesional en Venezuela y el extranjero	8	10,26
TOTAL	78	100

De los 21 egresados que trabajan en Educación superior 15 están trabajando en la misma Universidad de Los Andes, no sólo en la Facultad de Ciencias sino en facultades como Farmacia, Bioanálisis, Medicina, etc. Así mismo se evidencia que están ocupando cargos en la educación superior de otras universidades autónomas y nuevos institutos de educación superior nacionales y del extranjero.

Para concluir ambas encuestas muestran que la principal opción de los egresados es continuar su preparación como profesionales mediante el desarrollo de postgrados. Solo un 3% aproximadamente de los egresados ha incursionado en el plano laboral de la industria.

Teniendo en cuenta que desde las últimas décadas del siglo XX, la biología ha sufrido cambios acelerados impuestos por una revolución científica y tecnológica, caracterizada por la emergencia de áreas nuevas que intentan establecerse y por una constante renovación de las áreas tradicionales, puede afirmarse que los mayores retos que tiene planteados la humanidad en el siglo XXI son de naturaleza biológica. Por un lado los avances en el conocimiento de la biología molecular unido



al desarrollo de nuevas tecnologías permitieron conocer el genoma de muchas especies y la consecuente aplicación de metodologías para la manipulación de su información genética, cuyo objetivo final es el mejoramiento de la calidad de vida de la persona y la preservación de una vida saludable sobre el planeta.

Por otro lado, en el trópico y por consiguiente en nuestro país, los problemas biológicos son numerosos y de diversa índole. En materia de salud (enfermedades emergentes y re-emergentes), de alimentos, del control de la sobrepoblación, del conocimiento y mantenimiento de la biodiversidad, del manejo de los recursos del agua, suelos y bosques, requiere de profesionales capaces de utilizar todo el arsenal científico de conocimientos básicos y tecnológicos actualmente disponibles, además de ser capaces de producirlos cuando no existan, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población. En cualquier caso existe la necesidad real y urgente de formar recursos humanos que puedan atender estos problemas de origen y naturaleza fundamentalmente biológica. Dentro de este contexto los biólogos juegan un papel preponderante y de primera línea.

Entre los elementos que se pueden usar para darle apoyo a lo afirmado en los párrafos anteriores (Segnini y col. 2006), se encuentran:

El Plan Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación 2005 – 2030, instrumento oficial donde está expuesta la filosofía, directrices y políticas que definen el marco de acción dentro del cual se encuentra en desarrollo, la ciencia, la tecnología y la innovación a fin de contribuir con el desarrollo del país. En este instrumento se establecen doce programas prioritarios sobre los cuales se fundamenta el desarrollo científico del país, tres de los cuales están estrechamente asociados con la generación de nuevos conocimientos, desarrollo tecnológico e innovación en el área de las ciencias biológicas. Estos programas son los siguientes:

1.- Soberanía y Seguridad Alimentaria: Este programa tiene como objetivos estimular y fortalecer la producción de conocimientos, el desarrollo de nuevas técnicas y la aplicación de biotecnología que contribuyan a disminuir la dependencia tecnológica en materia agrícola y agroindustrial de productos y servicios para la



alimentación de la población. Dentro de este programa destacan dos componentes relacionados con la biología: la agroproducción y la biotecnología agrícola.

- a. Agroproducción: busca contribuir con la construcción de un desarrollo productivo agrícola con equidad social, mediante la aplicación de herramientas proporcionadas por la ciencia, la tecnología y la innovación, además del fortalecimiento de la educación ambiental. Los beneficios de este programa pueden conseguir: apoyo financiero a proyectos de investigación para el desarrollo de nuevas técnicas, productos y servicios para el manejo eficiente de los cultivos, y por otra parte asistencia técnica para la toma de decisiones en los sistemas de producción agrícola.
- b. Biotecnología agrícola: busca consolidar las capacidades básicas de la generación de conocimientos, la utilización de herramientas biotecnológicas y su apropiación en el corto plazo por los productores para elevar la productividad agrícola. El componente social de este programa tiene contemplado la formación de talentos en biotecnología de plantas y tecnologías de alimentos, la consolidación de redes académicas e institucionales dedicadas al estudio del tema y la divulgación del conocimiento producido en estas ramas del saber.

Aquí vale la pena mencionar un estudio prospectivo para el fortalecimiento del sector biotecnológico como apoyo a la seguridad alimentaria del país, cuya implementación requiere la contribución y participación de varias disciplinas como la biología, la química, la agronomía, la ecología, la bioinformática, la computación, entre otras.

Dentro de la biología son de especial interés el uso de conocimientos y técnicas relacionadas con la biología molecular, la genética, la bioquímica, la ecología, la microbiología, la inmunología, la virología, la entomología, la fisiología y otras.

2.- Salud Pública. Con los programas de salud pública el Estado fortalece las capacidades de su gestión, aumentando el índice de producción científica, al



promover y apoyar la generación de conocimientos y desarrollo de tecnología que contribuyan a atender las necesidades de salud de la población, siendo los biólogos con sus conocimientos parte fundamental en el estudio de la etiologías de las enfermedades y en el caso de las enfermedades emergentes y reemergentes, baluartes en los planes de erradicación de los distintos vectores causantes de la transmisión de los agentes causales de las mismas.

3.- Hábitat y Desarrollo. El objetivo fundamental de este programa es el de orientar las capacidades científicas y tecnológicas hacia la generación de conocimientos destinados al uso adecuado del territorio y contribuir a la conservación del hábitat en función de conocimiento para el manejo de residuos, conservación, recuperación, monitoreo, prevención y calidad de las aguas, cuencas hidrográficas y reservorios lacustres.

De mantenerse en el tiempo los objetivos y coherencias de los planes de desarrollo científico y tecnológico del país, se puede ser optimista con relación a las perspectivas de oportunidades de trabajo para los biólogos, especialmente en aquellas áreas relacionadas con las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales, o en la conservación, manejo, uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales que para su progreso precisan de la generación y uso de conocimientos y técnicas biológicas.

4.3. Objetivos de la carrera.

- 1.- Formar los biólogos que requiere el estado venezolano en el ámbito de la ciencia de los sistemas vivos.
- 2.- Preparar biólogos capaces de generar nuevos conocimientos.
- 3.- Capacitar profesionales competitivos en el ejercicio de la biología.
- 4.- Proponer que los profesionales en el área de la Biología estén dispuestos a mantener una formación actualizada y permanente.
- 5.- Formar biólogos muy bien preparados en cuanto a los conceptos que fundamentan a la biología como una ciencia con capacidad de adaptación a situaciones cambiantes dentro de su campo de acción profesional y competitivos en



el ejercicio de su profesión o en su formación de postgrado, pero con plena conciencia de su función social y de su papel como ciudadanos y personas.

6.- Desarrollar las habilidades prácticas que junto con el conocimiento teórico lo capacitarán para el ejercicio profesional.

4.4. Descripción del perfil del egresado en términos profesionales que responda a las exigencias de los sectores laboral y social, sobre la base de resultados obtenidos en investigaciones.

1.- Perfil académico del egresado en biología:

El biólogo egresado de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes, debe ser un profesional cuyo objeto de estudio son los sistemas vivos, cualquiera sea su nivel de organización (sub-célula, célula, tejido, órgano, sistema, organismo, población, comunidad, ecosistema y biosfera); con un conocimiento amplio del cuerpo de ideas que le dan a la biología el carácter de ciencia fáctica, capaz de plantearse un problema (pensamiento lógico), de proponer posibles soluciones (pensamiento creativo), y de diseñar experiencias para probar la viabilidad de las soluciones propuestas (pensamiento operativo); adiestrado en el trabajo en equipo; y orientado para ser un individuo honestamente crítico sobre la realidad natural y social de la región, el país y el mundo.

2.- Perfil profesional del egresado en biología:

El egresado en biología podrá, por un lado, producir y transmitir nuevos conocimientos que enriquecerán el patrimonio de las ciencias biológicas a nivel regional, nacional y universal, y por otro lado, usar este conocimiento producido o el ya existente para contribuir en la solución de problemas relacionados con: la estructura, función y perpetuación de los sistemas vivos; la generación y uso de bienes y servicios en el área biológica; la biodiversidad y los procesos que la sustentan; el manejo de los recursos naturales; y el impacto de las actividades humanas o naturales sobre los sistemas vivos.



El licenciado en Biología tendrá predisposición hacia el desarrollo personal y profesional; comprensivo del papel que pueden desempeñar como profesional, ciudadano y persona en la sociedad; dispuesto a divulgar y usar su conocimiento en pro del desarrollo social comunitario; consciente del impacto que el buen o mal uso del saber biológico puede tener sobre la calidad de vida de los humanos y de otros organismos vivos; así como en la preservación y uso sostenible de los recursos humanos.

El perfil del egresado de la Licenciatura de Biología fue validado por 80 licenciados egresados entre los años 2010 - 2014, a quienes se les envió el siguiente escrito:

PERFIL GENERAL DEL EGRESADO EN BIOLOGÍA: PROFESIONAL BÁSICO.

El biólogo egresado de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes, es un profesional cuyo objeto de estudio son los sistemas vivos, cualquiera sea su nivel de organización (subcélula, célula, tejido, órgano, sistema, organismo, población, comunidad, ecosistema); con un conocimiento amplio del cuerpo de ideas que le dan a la biología el carácter de ciencia fáctica, capaz de plantearse un problema (pensamiento lógico), de proponer posibles soluciones (pensamiento creativo), y de diseñar experiencias para probar la viabilidad de las soluciones propuestas (pensamiento operativo); adiestrado en el trabajo en equipo; y orientado para ser un individuo honestamente crítico sobre la realidad natural y social de la región, el país y el mundo.

PERFIL CIENTÍFICO DEL EGRESADO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

El egresado en biología podrá, por un lado, producir y transmitir nuevos conocimientos que enriquecerán el patrimonio de las ciencias biológicas a nivel regional, nacional y universal, y por otro lado, usar este conocimiento producido o el ya existente para contribuir en la solución de problemas relacionados con: la estructura, función y perpetuación de los sistemas vivos; la generación y uso de bienes y servicios en el área biológica; la biodiversidad y los procesos que la



sustentan; el manejo de los recursos naturales; y el impacto de las actividades humanas o naturales sobre los sistemas vivos.

4.5. Descripción del perfil de ingreso en términos de las competencias mínimas que deben poseer el aspirante a cursar la carrera.

Considerando que la Biología es una disciplina compleja, en razón de los numerosos niveles de la complejidad organizativa de la materia viva y de la enorme cantidad y diversidad de formas de vida presentes en cada nivel de organización el estudiante que desea estudiar la carrera de Biología debe tener dedicación para el estudio de los seres vivos (microorganismos, plantas o animales).

De acuerdo a lo expresado el aspirante a cursar la licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, debe ser egresado de la Educación Diversificada en cualquiera de las alternativas que ésta ofrece, preferiblemente de aquellas alternativas en las cuales el estudiante cuente con la adquisición de conocimientos sobre la biología, la química y la física, ya que el conocimiento que estas unidades curriculares aportan al estudiante le facilitaran la adaptación desde los primeros semestres al conocimiento que adquirirá a lo largo de la carrera. Sin embargo, no es excluyente para los estudiantes que provengan de ciclos diversificados humanísticos o técnicos en educación media.

4.6. Estructura del plan de estudio, según sea el caso, por áreas y ejes componentes de formación, módulos, núcleos temáticos y problemáticos, áreas problemáticas entre otros.

El plan de estudio se estructuró proponiendo cinco ejes: parabiológico (Formación General); biológico y metodológico (Formación Profesional Básica), de formación profesional (Formación Profesional Específica) y de formación integral o axiológico (Tabla 12), cada eje con una cantidad de unidades curriculares que le permitan a los estudiantes adquirir una formación completa tanto a nivel profesional como axiológico. El eje parabiológico con 9 unidades curriculares y 36 CA, el eje biológico con un componente teórico con 12 unidades curriculares y 48 CA, cuenta también este eje con un componente de laboratorio con 7 unidades curriculares y 26 CA.



Otros ejes son el de formación metodológica que cuenta con 5 unidades curriculares y 32 CA, el eje de formación axiológica con 6 unidades curriculares y 13 CA. Por último y no menos importante es el eje profesional el cual está constituido por 4 bloques con 45 unidades curriculares de las cuales el estudiante tendrá la oportunidad de seleccionar 4 haciendo un total de 16 CA.

Tabla 12. Unidades curriculares de los ejes de enseñanza propuestos en el rediseño del plan de estudio de la Licenciatura de Biología perteneciente a la Facultad de Ciencias de la ULA.

1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo
Cálculo I 5CA	Cálculo II 5CA	Química Orgánica 4CA	Lab. Química Orgánica 3CA		EJE PARABIOLÓGICO CA = 36				
Química I 4CA	Química II 4CA	Física II 4CA							
Física I 4CA	Lab. Química I 3CA								
B. General 4CA	Microbiología 4CA	Botánica 4CA	Bioquímica 4CA	Genética 4CA	Fisiología Animal 4CA	Evolución 4CA		EJE BIOLÓGICO TEÓRICO 48 CA EJE BIOLÓGICO LABORATORIO 25 CA	
			Zoología 4CA	Ecología I 4CA	Fisiología Vegetal 4CA	Lab. de Fisiología Vegetal 3CA	Biología Celular 4CA		
		Lab. Botánica 3CA	Lab. Zoología 3CA	Lab. de Bioquímica 3CA	Ecología II 4CA	Lab. de Fisiología Animal 3CA			
		Lab. de Biología General y Microbiología 3CA			Laboratorio de Genética 3CA	Laboratorio de Ecología 4CA			
EJE DE FORMACIÓN METODOLÓGICA = 32							Proyecto 2CA	TEG I 4CA	TEGII 18CA
				Bioestadística 4CA			Bioinformática 4CA		
EJE DE FORMACIÓN PROFESIONAL= 16							Bloque Profesional I 4CA	Bloque Profesional III 4CA	
						Bloque Profesional II 4CA	Bloque Profesional IV 4CA		
EJE DE FORMACIÓN INTEGRAL 13 CA	Cient/Hum 2CA		Cient/Hum 4CA	Cient/Hum 3CA	Inducción Servicio Comunitario	Servicio Comunitario		Cient/hum 4CA	
17CA	18CA	18CA	18CA	18CA	14CA	15CA	18CA	16CA	18CA

A continuación se especifican cada una de las unidades curriculares que componen los distintos ejes de formación propuestos en el rediseño de la licenciatura de Biología.



Eje de Formación Biológico

Este eje junto con el metodológico conforman la Formación Profesional Básica. El eje de formación biológico está conformado por 20 unidades curriculares: 12 teóricas y 8 laboratorios, ubicadas entre el 1ero y el 8vo. Semestre (Tabla 13).

Tabla 13. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje formación biológica.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CA
I	Biología General	4
II	Microbiología	4
III	Botánica	4
III	Laboratorio de Botánica	3
III	Laboratorio de Biología General y Microbiología	3
IV	Zoología	4
IV	Laboratorio de Zoología	3
IV	Bioquímica	4
V	Genética	4
V	Ecología 1	4
V	Laboratorio de Bioquímica	3
VI	Fisiología Animal	4
VI	Fisiología Vegetal	4
VI	Laboratorio de Genética	3
VI	Ecología 2	4
VII	Laboratorio Fisiología Animal	3
VII	Laboratorio Fisiología Vegetal	3
VII	Laboratorio de Ecología	4
VII	Evolución	4
VIII	Biología Celular	4
Créditos académicos totales		73

Eje de Formación Parabiológico

El eje de formación parabiológico o de formación general, está formado por las unidades curriculares: Cálculo 1 y Cálculo 2; Química 1, Química 2, Química Orgánica, Laboratorio de Química y Laboratorio de Química Orgánica; Física 1 y Física 2 (Tabla 14).



Tabla 14. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje de formación parabiológica

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CA
I	Cálculo 1	5
I	Química 1	4
I	Física 1	4
II	Cálculo 2	5
II	Química 2	4
II	Laboratorio de Química	3
III	Física 2	4
III	Química Orgánica	4
IV	Laboratorio de Química Orgánica	3
Créditos académicos totales		36

Eje de Formación Metodológico

Esta área forma parte de la Formación Profesional Básica y consta de 5 unidades curriculares que suman 32 créditos académicos: Bioestadística, Bioinformática, Proyecto y Trabajo Especial de Grado I (TEG I), Trabajo Especial de Grado II (Tabla 15).

Tabla 15. Créditos académicos de las unidades curriculares del área de formación metodológica.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CA
V	Bioestadística	4
VIII	Bioinformática	4
VIII	Proyecto	2
IX	TEG I	4
X	TEG II	18
Créditos académicos totales		32

Eje de Formación Profesional

Esta área constituye la formación profesional específica y consta de 4 bloques profesionales que en conjunto comprenden 43 unidades curriculares (Tabla 16), de éstas el estudiante cursará una unidad curricular de cada bloque profesional de acuerdo a sus intereses y necesidades para el T.E.G., es decir, un total de 4 unidades curriculares y 16 CA.



Tabla 16. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje de formación profesional.

SEMESTRE	ASIGNATURA	CA
8 Bloque Profesional I	Genética de Eucariotes	4
	Biología y Cultivo de Hongos comestibles	4
	Animales de Laboratorio	4
	Inmunofisiología	4
	Fisiología del Desarrollo Vegetal	4
	Asociaciones Fijadoras de Nitrógeno-Plantas	4
	Métodos en ecología de poblaciones y comunidades	4
	Anatomía Comparada de Cormófitas	4
	Técnicas de Campo en Botánica	4
	Técnicas de parasitología	4
	Análisis cuantitativo en Ecología	4
8 Bloque Profesional II	Genética de Procariotas	4
	Técnicas Analíticas	4
	Cultivos vegetales <i>in vitro</i>	4
	Micorrizas	4
	Fitopatología	4
	Sistemática de Arquegoniadas	4
	Relación Parásito Hospedador	4
	Ecofisiología Vegetal	4
	Ecología Ambiental	4
	Ecología Aplicada	4
	Microbiología Industrial	4
9 Bloque Profesional III	Biogeografía	4
	Taxonomía de vertebrados	4
	Ecología Molecular	4
	Ingeniería Genética	4
	Fisiología Animal II	4
	Laboratorio de Biología y cultivo de hongos	4
	Fisiología de la Reproducción vegetal	4
	Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (RPCV)	4
	Biomembranas	4
	Ecología Experimental	4
	Florística	4
	Helminología	4
	Entomología Médico – Veterinaria	4
Ecología de comunidades forestales	4	
Morfogénesis Vegetal	4	
Métodos de Ecofisiología vegetal	4	
Manipulación Genética de Procariotas	4	
9 Bloque Profesional IV	Laboratorio Microbiología Industrial	
	Fisiología de la Reproducción animal	4
	Biotecnología Vegetal	4
	Sistemática de Espermatófitas	4
	Práctica de Ecología Ambiental	4
	Métodos de Ecología Aplicada	4
	Microbiología Ambiental	4
Microbiología de la leche	4	



Área de formación integral o eje axiológico

Esta área consta de 10 unidades curriculares (Tabla 17) de las cuales el estudiante elegirá 4 para cursar, con un total de 13 CA. Es importante aclarar que Servicio Comunitario no tiene créditos académicos y es de carácter obligatorio de acuerdo a la normativa vigente.

Tabla 17. Créditos académicos de las unidades curriculares del eje de formación integral (axiológica).

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CA	
I-IX	Bloque Científico-Humanístico	Inglés	2
		Historia de la genética	3
		Filosofía de la Ciencia	4
		Seminario	4
		Bioética	4
		Innovación y emprendimiento	4
		Lecto-escritura	2
IX	Pasantías	4	
VI	Servicio Comunitario 1	0	
VII	Servicio comunitario 2	0	
Créditos académicos totales (sólo se eligen 4 con CA de este bloque)		13	

4.7. El plan curricular, indicando la relación entre el perfil y el plan de estudio, flujograma de prelación.

En la Figura 2, presentamos la malla curricular de este rediseño, que incluye los créditos académicos, horas de teoría, práctica, laboratorio y prelación entre las unidades curriculares de toda la carrera.

La Tabla 18, se presenta el plan de estudio de la Licenciatura en Biología (2015), que se propone en el rediseño. En este se señala la unidad curricular y su código por semestres, las horas por semana, los créditos académicos de cada unidad curricular y las prelación correspondientes.

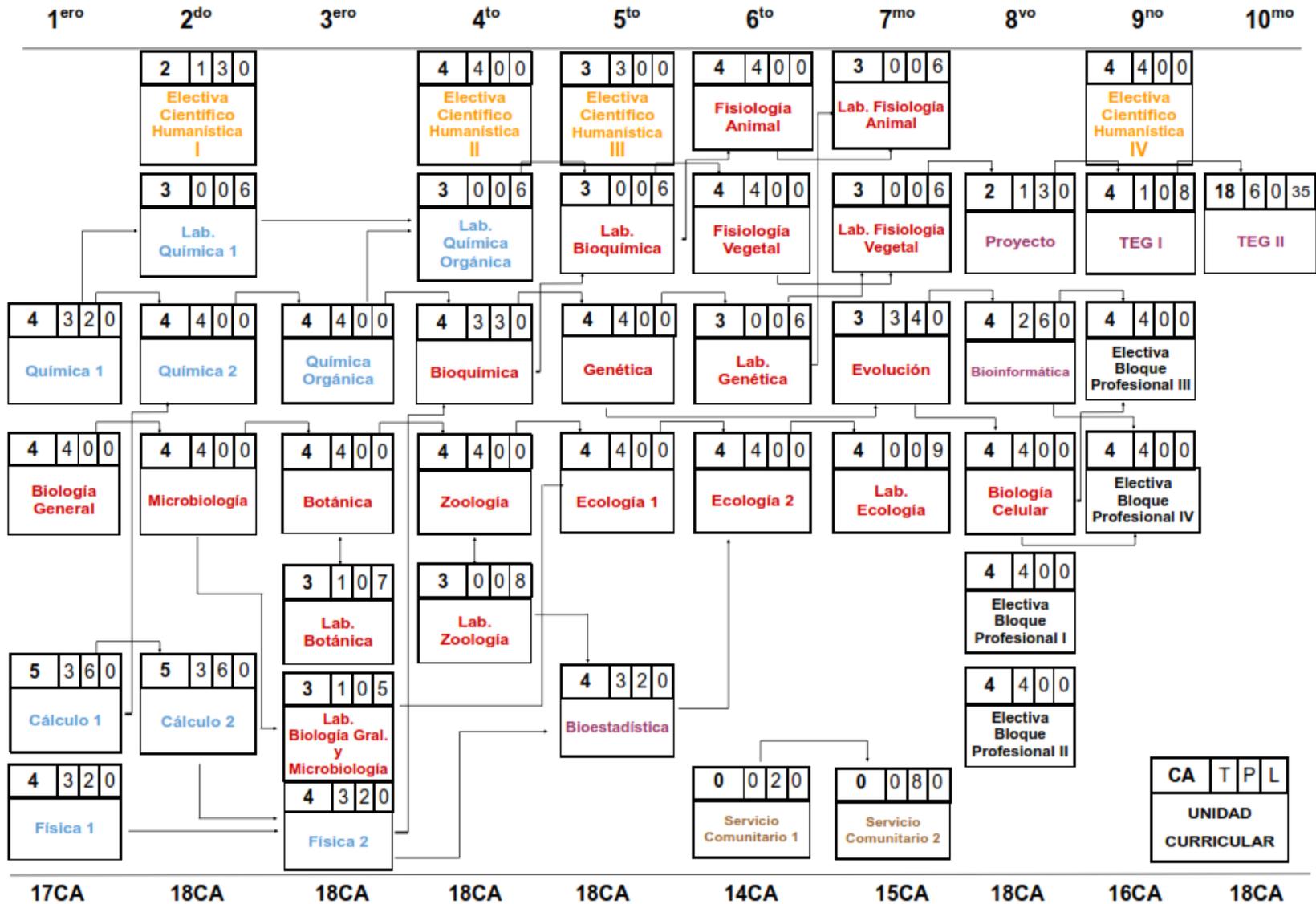


Figura 2. Malla curricular del rediseño del plan de estudio de la Licenciatura en Biología.

TABLA 18. REDISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (2015)

SEMESTRE	CÓDIGO	UNIDAD CURRICULAR	T	P	L	CA	H/S	PRELACIONES
1	CBXXX	Cálculo 1	3	6	0	5	15	-----
	CBXXX	Biología General	4	0	0	4	12	-----
	CBXXX	Química 1	3	2	0	4	11	-----
	CBXXX	Física 1	3	2	0	4	11	-----
		TOTAL				17	49	17
2	CBXXX	Cálculo 2	3	6	0	5	15	Cálculo 1
	CBXXX	Microbiología	4	0	0	4	12	Biología General
	CBXXX	Química 2	4	0	0	4	12	Química 1
	CBXXX	Laboratorio de Química	0	0	6	3	8	Química 1
	CBXXX	Bloque I (Científica – Humanística)	1	3	0	2	6	-----
		TOTAL				18	53	35
3	CBXXX	Física 2	3	2	0	4	11	Cálculo 2
	CBXXX	Química Orgánica	4	0	0	4	12	Química 2
	CBXXX	Botánica	4	0	0	4	12	Microbiología
	CBXXX	Laboratorio de Botánica	1	0	7	3	10	Unidad curricular concurrente con Botánica teoría cuando sea inscrita por primera vez. Microbiología
	CBXXX	Laboratorio de Biología General y Microbiología	1	0	5	3	8	Microbiología
		TOTAL				18	53	53

TABLA 18. REDISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (2015) Continuación.

SEMESTRE	CÓDIGO	UNIDAD CURRICULAR	T	P	L	CA	H/S	PRELACIONES
4	CBXXX	Zoología	4	0	0	4	12	Botánica
	CBXXX	Laboratorio de Zoología	0	0	8	3	10	Unidad curricular será concurrente con Zoología (teoría) cuando sea inscrita por primera vez. *Botánica
	CBXXX	Laboratorio Química Orgánica	0	0	6	3	8	Química Orgánica, Lab. de Química
	CBXXX	Bioquímica	3	3	0	4	12	Química Orgánica
	CBXXX	Bloque II (Científica – Humanística)	4	0	0	4	12	
	CBXXX	TOTAL				18	54	71
5	CBXXX	Bioestadística	3	2	0	4	11	Física 2. Laboratorio de Zoología
	CBXXX	Genética	4	0	0	4	12	Laboratorio de Química Orgánica. Zoología
	CBXXX	Laboratorio de Bioquímica	0	0	6	3	8	Laboratorio de Química Orgánica
	CBXXX	Ecología 1	4	0	0	4	12	Lab. de Biología General y Microbiología, Zoología
	CBXXX	Bloque III (Científico – Humanístico)	3	0	0	3	9	
	CBXXX	TOTAL				18	52	89
6	CBXXX	Fisiología Animal	4	0	0	4	12	Lab. de Bioquímica
	CBXXX	Fisiología Vegetal	4	0	0	4	12	Lab. de Bioquímica
	CBXXX	Laboratorio de Genética	0	0	6	3	8	Genética
	CBXXX	Ecología 2	4	0	0	4	12	Ecología 1, Bioestadística
	CBXXX	Servicio Comunitario 1	0	2	0	0	2	Haber Aprobado 89 UC
	CBXXX	TOTAL				15	46	104

TABLA 18. REDISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (2015) Continuación.

SEMESTRE	CÓDIGO	UNIDAD CURRICULAR	T	P	L	CA	H/S	PRELACIONES
7	CBXXX	Laboratorio Fisiología Animal	0	0	6	3	8	Fisiología Animal, Laboratorio de Genética
	CBXXX	Laboratorio de Ecología	0	0	9	4	11	Ecología 2
	CBXXX	Laboratorio de Fisiología Vegetal	0	0	6	3	10	Fisiología Vegetal, Laboratorio de Genética
	CBXXX	Evolución	3	4	0	4	13	Genética , Ecología 2
	CBXXX	Servicio Comunitario 2	0	8	0	0	8	Haber Aprobado Servicio Comunitario 1
	CBXXX	TOTAL				14	50	118
8	CBXXX	Proyecto	1	3	0	2	6	Tener Aprobados 120 UC
	CBXXX	Biología Celular	4	0	0	4	12	Evolución
	CBXXX	Bioinformática	2	6	0	4	12	Evolución
	CBXXX	Bloque Profesional I	4	0	0	4	12	Aprobadas las Asignaturas del 7mo. Semestre
	CBXXX	Bloque Profesional II	4	0	0	4	12	Aprobadas las Asignaturas del 7mo. Semestre
	CBXXX	TOTAL				18	54	136
9	CBXXX	Trabajo Especial de Grado I	1	0	8	4	11	PROYECTO
	CBXXX	Bloque Profesional III	4	0	4	4	12	Aprobadas las Asignaturas del 8vo. Semestre
	CBXXX	Bloque Profesional IV	4	0	4	4	12	Aprobadas las Asignaturas del 8vo. Semestre
	CBXXX	Bloque IV (Científico – Humanística)	4	0	0	4	12	
	CBXXX	TOTAL				16	47	152
10	CBXXX	Trabajo Especial de Grado II	6	0	35	18	53	TEG I
		TOTAL				18	53	170 TOTAL DE CRÉDITOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA

TABLA 18. REDISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (2015) Continuación.

SEMESTRE	CÓDIGO	UNIDAD CURRICULAR	T	P	L	CA	H/S	PRELACIONES
8 Bloque Profesional I	CBXXX	Genética de Eucariotas	3	0	3	4	12	Haber aprobado las asignaturas del 7mo. semestre
	CBXXX	Biología y Cultivo de Hongos comestibles	2	0	5	4	11	
	CBXXX	Microbiología Ambiental	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Animales de Laboratorio	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Inmunofisiología	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Fisiología del Desarrollo Vegetal	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Asociaciones Fijadoras de Nitrógeno-Plantas	2	2	4	4	12	
	CBXXX	Métodos en Ecología de Poblaciones y Comunidades	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Anatomía Comparada de Cormófitas	2	6	0	4	12	
	CBXXX	Técnicas de Campo en Botánica	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Técnicas parasitológicas	2	0	6	4	12	
8 Bloque Profesional II	CBXXX	Análisis cuantitativo en Ecología	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Genética de Procariotas	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Microbiología de la Leche	3	0	3	4	12	
	CBXXX	Técnicas Analíticas	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Biomembranas	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Cultivos vegetales <i>in vitro</i>	2	2	4	4	12	
	CBXXX	Micorrizas	2	2	4	4	12	
	CBXXX	Manipulación Genética de Procariotas	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Fitopatología	3	0	3	4	12	
	CBXXX	Sistemática de Arquegoniadas	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Relación Parásito Hospedador	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Ecofisiología Vegetal	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Ecología Ambiental	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Ecología Aplicada	4	0	0	4	12	
CBXXX	Biogeografía	4	0	0	4	12		
CBXXX	Microbiología Industrial	4	0	0	4	12		
CBXXX	Taxonomía de Vertebrados	2	0	6	4	12		

TABLA 18. REDISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (2015) Continuación.

SEMESTRE	CÓDIGO	UNIDAD CURRICULAR	T	P	L	CA	H/S	PRELACIONES
9 Bloque Profesional III	CBXXX	Ecología Molecular	2	0	6	4	12	Haber aprobado Biología Celular y Bioinformática
	CBXXX	Ingeniería Genética	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Fisiología Anima II	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Fisiología de la Reproducción Vegetal	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (RPCV)	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Laboratorio de Biología y Cultivo de Hongos Comestibles	2	0	5	4	11	
	CBXXX	Ecología Experimental	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Florística	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Helmintología	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Entomología Médico - Veterinaria	3	0	3	4	12	
	CBXXX	Ecología de Comunidades Boscosas Andinas	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Métodos de Ecofisiología Vegetal	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Morfogénesis Vegetal	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Fisiología de la Reproducción Animal	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Bioteología Vegetal	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Sistemática de Espermatófitas	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Métodos de Ecología Aplicada	4	0	0	4	12	
	CBXXX	Prácticas de Ecología Ambiental	2	0	6	4	12	
	CBXXX	Microbiología Ambiental	4	0	0	4	12	
CBXXX	Microbiología de la Leche	3	0	3	4	12		
CBXXX	Laboratorio de Microbiología Industrial	2	0	5	4	11		

TABLA 18. REDISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (2015) Continuación.

SEMESTRE	CÓDIGO	UNIDAD CURRICULAR	T	P	L	CA	H/S	PRELACIONES
Bloque Científico-Humanístico	CBXX	Inglés	1	3	0	2	6	Ninguna
	CBXX	Historia de la Genética	3	0	0	3	9	Haber aprobado todas las asignaturas hasta el 3er. Semestre
	CBXX	Filosofía de la Ciencia	3	0	0	3	9	Ninguna
	CBXX	Seminario	4	0	0	4	12	Ninguna
	CBXX	Bioética	4	0	0	4	12	Haber aprobado todas las asignaturas hasta el 7mo.semestre
	CBXX	Innovación y emprendimiento	4	0	0	4	12	Ninguna
	CBXX	Pasantías	0	0	12	4	12	El estudiante debe encontrarse cursando el 9no. semestre
	CBXX	Lecto-Escritura	1	3	0	2	6	Ninguna

1.- El conocimiento de otro idioma es requisito indispensable para optar al grado de Licenciado en la carrera de Biología, es requisito de grado PRESENTAR y APROBAR el examen de suficiencia de la Escuela de Idiomas de la Universidad de Los Andes.

2.- Es requisito indispensable que el estudiante curse 13 CA de unidades curriculares Científicas – Humanísticas, la carrera ofrece un grupo de unidades curriculares para cumplir con éste requisito, sin embargo, el estudiante puede optar por otra unidad curricular, en cualquier Facultad de la Universidad de Los Andes, Universidad del país o Instituto de Investigación.

LEYENDA:
T: Teoría

P: Práctica

L: Laboratorio

CA: Créditos Académicos

H/S: Horas semanales de dedicación del estudiante a la unidad curricular, incluyendo horas presenciales y de trabajo independiente.

Desagregación de competencias específicas definidas para el perfil profesional y axiológico del egresado de la licenciatura de biología de la universidad de Los Andes.

La desagregación de competencias específica definidas para el perfil profesional y axiológico del egresado de la licenciatura de biología de la Universidad de Los Andes (Tabla 19) se fundamentó en el criterio de la organización de la materia viva en diferentes niveles de complejidad estructural y funcional considerando la organización, las propiedades y los recursos de acción.

En relación a la organización: la materia viva puede concebirse organizada en una secuencia de niveles jerárquicos con una creciente complejidad estructural y funcional, que va desde los más sencillos elementos subcelulares hasta la complicada organización de toda la biosfera. Cada nivel de organización es más complejo que los inferiores y posee propiedades, mecanismos e interacciones únicas, que no pueden anticiparse por los componentes que la integran, es decir, que el todo es más que las suma de las partes.

Con respecto a las propiedades: existen un conjunto de propiedades básicas tanto estructurales, funcionales y evolutivas que aunque son comunes a todos los niveles de organización se expresan de manera particular en cada uno de ellos. Esto se puede visualizar mediante un ejemplo: la regulación es un proceso de vital importancia que determina el funcionamiento equilibrado de un sistema vivo y su estudio se puede abordar en cualquier nivel de organización desde la célula hasta la biosfera. Sin embargo, los requerimientos teóricos e instrumentales para su estudio y comprensión son muy distintos de acuerdo al nivel de organización donde se efectúe.

Por último, en relación a los recursos, el estudio o análisis de cualquier propiedad en un nivel de organización requiere de la interacción entre un sujeto que estudia y un objeto estudiado. La primera aproximación del sujeto al objeto de estudio es mediante la construcción de un marco teórico de conocimientos que determinan que el sujeto tenga una apreciación inicial del objeto. Posteriormente ocurren aproximaciones prácticas al objeto de estudio, en forma directa o mediante instrumentos de observación y/o medición que confirma, modifica o rechaza la apreciación inicial que tiene el sujeto del objeto. Todo este proceso de interacción continua entre un sujeto que estudia y un objeto que es estudiado debe estar planificado y obedecer a un

protocolo de procedimientos establecidos. Un ejemplo que ilustra lo planteado es el método científico, éste es un procedimiento usado para darle respuesta a preguntas.

La interacción entre los niveles de organización, las propiedades y los recursos muestra *grosso modo* el objeto de acción del biólogo. Desde este punto de vista, la formación del biólogo por competencia debe estar orientada a proporcionarle información sobre los tres componentes antes mencionados: el objeto de estudio, los atributos que caracterizan el objeto de estudio, así como los conocimientos, procedimientos e instrumentos necesarios que posibiliten tales estudios.

Tomando como guía el modelo anterior, se decidió clasificar el campo de acción del egresado en categorías, que en términos generales reflejan la interacción entre los niveles de organización, las propiedades de la materia viva y los recursos de acción.

De esta manera se identificó el término genérico de **Dominio** para identificar la competencia que debe tener el egresado de la licenciatura de biología, y en la columna identificada por éste se definieron los elementos del dominio en cada nivel de organización de la materia viva. Cada dominio está caracterizado por un grupo de conocimientos biológicos conceptuales estrechamente relacionados entre sí y por un modo de acción de acuerdo al nivel de organización del que se trate. Los grupos de acción que el egresado debe tener se plantean en la columna del Desempeño Profesional, la cual se subdivide en una columna que presenta los elementos de competencia que debe tener el profesional y otra que presenta las unidades curriculares que le darán la competencia al egresado para resolver los problemas.

Tabla 19. Competencias para el perfil profesional y axiológico del licenciado en Biología egresado de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes.

COMPETENCIAS PARA EL PERFIL PROFESIONAL.		
DOMINIO	DESEMPEÑO PROFESIONAL	
Competencia	Elementos de competencia	Unidades curriculares
Identifica y maneja variables, formula hipótesis, diseña experiencias, selecciona y aplica instrumentos, procedimientos y técnicas para la recolección, organización, presentación e interpretación de datos, con el fin de aplicar el método científico. Redacta, interpreta y explica oralmente sus ideas para poder comunicarlas adecuadamente.	Plantea y formula el problema a investigar. Estructura el marco teórico del problema. Diseña y ejecuta la investigación. Analiza los datos Redacta y defiende el peso de la evidencia	Cálculos 1 y 2 Química 1, 2, Orgánica y laboratorios. Física 1 y 2 Bioestadística Unidades curriculares teóricas biológicas Laboratorios de los componentes de Ciencias Biológicas. Bioinformática Bioética Proyecto, TEG I y TEG.II
DOMINIO	ORIGEN, ADAPTACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS VIVOS	
Competencia	Elementos de competencia	Unidades curriculares
Caracteriza los sistemas vivos en cualquiera de los niveles de organización para su estudio en las diversas áreas de la biología.	Conoce las teorías de origen de la vida. Reconoce los niveles de organización biológica. Diferencia la adaptación y la evolución. Conoce las teorías evolutivas: evidencias, mecanismos y patrones. Conoce y comprende las relaciones filogenéticas. Comprende los mecanismos genéticos y hereditarios. Maneja el concepto biológico de especie y de especiación. Conoce las teorías de origen y evolución molecular, de células y de organismos, incluido el hombre.	Biología General Biología de Microorganismos Zoología Botánica Laboratorio de Biología General y Microbiología. Laboratorio de Zoología Laboratorios de Botánica Evolución Genética y laboratorio Bioquímica y laboratorio Ecologías 1 y 2, laboratorio
DOMINIO	DIVERSIDAD DE LA VIDA	
Competencia	Elementos de competencia	Unidades curriculares
Evalúa la condición de los recursos naturales para su uso, conservación y manejo pertinente. Realiza análisis biogeográficos, identifica y clasifica organismos para el estudio de la biodiversidad.	Conoce las bases genéticas de la biodiversidad. Conoce la diversidad animal, vegetal, microbiana y de virus. Maneja los principios de taxonomía, sistemática y filogenia. Efectúa censos de flora	Biología General Microbiología Bioestadística Zoología Botánica

	y fauna. Maneja conceptos de biogeografía.	Genética y Laboratorio de Genética Evolución. Ecología I, II y Laboratorio de Ecología Laboratorios de Zoología, Botánica y Ecología. Bloques profesionales I-II-III y IV
DOMINIO	ESTRUCTURA I: BASES MOLECULARES DE LA VIDA	
Competencia	Elementos de competencia	Unidades curriculares
Aísla e identifica biomoléculas para el análisis genético y de actividades metabólicas. Realiza diagnósticos biológicos para la implementación de estrategias que permitan solucionar los problemas diagnosticados y establecer políticas públicas acordes.	Detalla la estructura y función de biomoléculas. Maneja el dogma central de la biología molecular: replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético. Describe las vías metabólicas. Interpreta la señalización celular. Diferencia los procesos bioenergéticos. Aplica técnicas moleculares, genéticas y celulares.	Química I, II y orgánica. Biología General Bioestadística Genética y laboratorio de genética Bioquímica y laboratorio de bioquímica Biología celular Bioinformática Fisiología Animal y Laboratorio de Fisiología Animal Bloques profesionales I-II-III-IV
DOMINIO	ESTRUCTURA II: ORGANIZACIÓN DE SERES VIVOS	
Competencia	Elementos de competencia	Unidades curriculares
Observa, identifica, describe, cultiva y/o preserva material de origen biológico para su análisis y uso en distintas áreas de la biología.	Caracteriza la estructura y función de los virus. Caracteriza la estructura y función de los diferentes tipos de células. Caracteriza la estructura y función de tejidos. Describe la anatomía y morfología de animales y vegetales. Describe la biología del desarrollo.	Microbiología Laboratorio de Biología General y Microbiología Fisiología Animal y Laboratorio Fisiología Vegetal y laboratorio Botánica Zoología Biología celular Evolución Bloques profesional I-II-III-IV

DOMINIO		FISIOLOGÍA Y REGULACIÓN DE LOS SISTEMAS VIVOS	
Competencia		Elementos de competencia	Unidades curriculares
<p>Busca, accede y maneja la información necesaria para la descripción y análisis los distintos estudios que realiza.</p> <p>Descompone en partes un proceso para el estudio detallado de las variables importantes involucradas en éste.</p> <p>Integra los componentes de un proceso para su comprensión holística.</p> <p>Diseña y aplica procesos biotecnológicos para la solución de problemas en distintas áreas de producción.</p> <p>Observa, analiza e interpreta el comportamiento de los seres vivos para comprender los procesos que lo condicionan y su alcance en diversas áreas.</p> <p>Diseña modelos de procesos biológicos para la predicción de distintos escenarios y su posible impacto.</p> <p>Manipula éticamente animales de laboratorio para su uso en investigación.</p>		<p>Maneja conceptualmente los procesos de producción, obtención y uso de la energía.</p> <p>Conoce los mecanismos de interacción y regulación de funciones en animales, vegetales y microorganismos.</p> <p>Conoce los procesos de reproducción, crecimiento y desarrollo.</p> <p>Conoce los diferentes tipos de ciclos biológicos.</p> <p>Conoce las bases de la conducta animales.</p> <p>Diferencia y explica las adaptaciones funcionales al medio.</p>	<p>Química 1,2 y Orgánica</p> <p>Microbiología</p> <p>Fisiología</p> <p>Animal y laboratorio</p> <p>Fisiología Vegetal y laboratorio</p> <p>Bloques profesional: I-II-III-IV.</p> <p>Proyecto</p> <p>TEG I</p> <p>TEG II</p>
DOMINIO		ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS	
Competencia		Elementos de competencia	Unidades curriculares
<p>Describe, analiza y evalúa el medio físico, mide parámetros climáticos, usa aparatos de medición de variables ambientales, muestrea y caracteriza poblaciones y comunidades para diagnosticar problemas ambientales y plantear posibles soluciones.</p>		<p>Caracteriza los diferentes tipos de ambientes ecológicos.</p> <p>Identifica las propiedades estructurales y funcionales de poblaciones.</p> <p>Determina las interacciones entre especies.</p> <p>Identifica las propiedades estructurales y funcionales de comunidades.</p> <p>Describe el flujo de energía y materia en los ecosistemas.</p>	<p>Ecología I y II</p> <p>Laboratorio de Ecología.</p> <p>Botánica</p> <p>Zoología</p> <p>Bloques Profesional I-II-III-IV.</p> <p>Proyecto</p> <p>TEG I</p> <p>TEG II</p>
COMPETENCIA PERFIL AXIOLÓGICO			
DOMINIO		FORMACIÓN CIENTIFICA- HUMANÍSTICA	
Competencia		Elementos de competencia	Unidades curriculares
<p>Maneja herramientas artísticas y humanísticas para encarar las situaciones que se le presentan de una manera creativa y bajo distintas ópticas.</p> <p>Redacta, interpreta y explica oralmente sus ideas para poder comunicarlas adecuadamente.</p>		<p>Desarrolla la solidaridad social.</p> <p>Divulga oralmente o por escrito el conocimiento científico y sus aplicaciones.</p> <p>Aprecia y valora las distintas manifestaciones artísticas y culturales.</p> <p>Procura el auto-desarrollo de habilidades estéticas y deportivas.</p> <p>Mantiene un elevado nivel ético respecto al uso del conocimiento científico.</p>	<p>Inglés</p> <p>Bioética</p> <p>Seminario</p> <p>Lecto-Escritura</p> <p>Innovación y emprendimiento</p> <p>Pasantías</p> <p>Servicio Comunitario</p> <p>Filosofía de la Ciencia</p> <p>Historia de la Genética</p>

Flujograma de prelaiones.

Las prelaiones orientan el camino lógico que debe transitar el estudiante a través del plan de estudio. En la Figura 2 se presenta el flujograma de prelaiones propuesto para el rediseño curricular de la licenciatura de biología. Para el diseño del flujograma se consideró lo propuesto en el Artículo 49 del Reglamento Curricular de Pregrado de la Universidad de Los Andes, en el cual se plantea: *“Las unidades curriculares podrán prelar o ser preladas hasta un máximo de dos unidades curriculares. Parágrafo único: Entre la unidad curricular prelante y la prelada, no debe haber más de dos períodos lectivos consecutivos”*.

Las prelaiones propuestas siguen además criterios pedagógicos, es decir, que el conocimiento que brinda la unidad curricular prelante es necesario para el entendimiento de la unidad curricular prelada, el conocimiento tiene una continuidad. Ejemplo de esto se presenta con la siguiente prelación: Química 1 prela a Química 2, ésta prela a Química Orgánica, Química Orgánica a Bioquímica, ésta al Laboratorio de Bioquímica y el Laboratorio de Bioquímica a Fisiología Animal, de esta forma se va construyendo y fundamentando el conocimiento en el estudiante de la licenciatura. En el flujograma existen prelaiones entre las unidades curriculares de los ejes parabiológicos, biológicos y metodológicos ya que es necesario que el estudiante vaya construyendo el conocimiento necesario para orientar su formación y tener clara cual será su línea de investigación a desarrollar en el Trabajo Especial de Grado.

Las unidades curriculares Bioinformática y Biología celular serían prelaiones de las unidades curriculares del 9no. semestre.

Es de notar que de 44 unidades curriculares que se encuentran entre el primero y 8vo semestre sólo 6 son preladas por dos unidades curriculares, el resto de estas sólo son preladas por una sola unidad curricular.

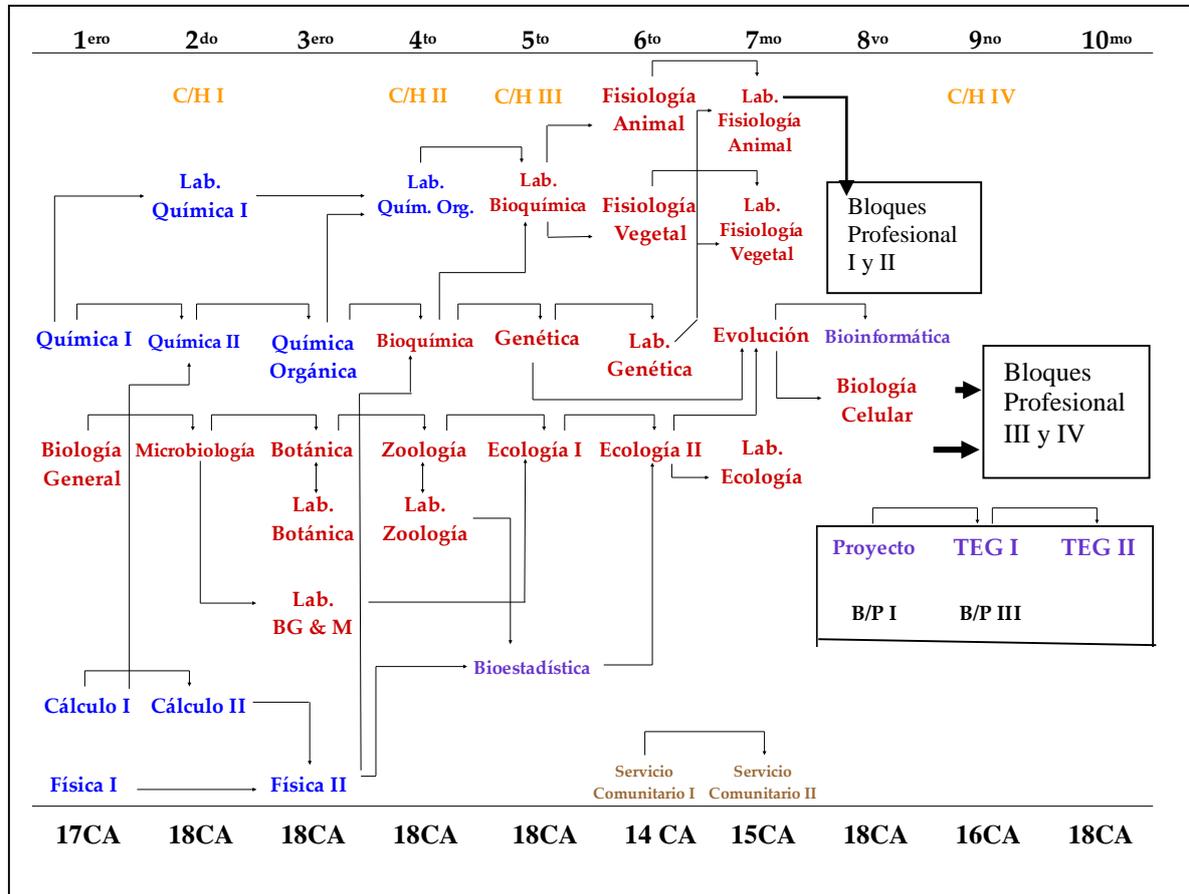
En el eje integral se debe hacer notar que las unidades curriculares propuestas en los bloques científico-humanísticos no tienen prelaiones, y sólo Servicio Comunitario 1 prela a Servicio Comunitario 2.

En el eje profesional todas las unidades curriculares de los Bloques profesionales I y II están preladas por las unidades curriculares del 7mo semestre, es decir para cursar unidades curriculares de estos bloques profesionales el estudiante debe haber aprobado todas las unidades curriculares del 7mo semestre, y para cursar unidades

curriculares de los Bloques Profesionales III y IV deben haber aprobado Bioinformática y Biología Celular.

En el transitar por la licenciatura proyecto prela a TEG I y éste al TEG II.

Figura 3. Flujograma de prelaiones.



Observación: las unidades curriculares del 7mo semestre prelan las unidades curriculares de los B/P I y II. Las unidades curriculares Bioinformática y Biología Celular prelan las unidades curriculares de los Bloques profesionales III y IV.

4.8. Programas sinópticos de cada unidad curricular elaborados según lo indicado en el guion 1.

Los programas sinópticos de las unidades curriculares que componen el rediseño del plan de estudio de la Licenciatura en Biología perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes se encuentran compilados en el ANEXO I del presente documento.

5.- CRITERIOS CONSIDERADOS EN EL DISEÑO CURRICULAR.

5.1.- Denominación de la carrera: **Licenciatura en Biología.**

5.2.- Área de conocimiento a la cual se adscribe la carrera: **Ciencias Básicas.**

5.3.- Título a otorgar: **Licenciado en Biología.**

5.4.- Régimen de estudio: **Semestral**

5.5.- Modalidad: **Presencial**

5.6.- Duración de la carrera según régimen de estudio: **5 años**

5.7.- Duración de los períodos de estudio: **16 semanas**

5.8.- Carga horaria de las unidades curriculares.

La carga horaria de la propuesta se divide en 3 categorías: las unidades curriculares teóricas, las de laboratorio y las teórico-prácticas. Las unidades curriculares teóricas (Tabla 20) se establecieron como de 4 UC y 4 horas/semana, considerándose horas con preparación- HSTP.

Las horas totales en el semestre en las cuales el estudiante tendrá clases presenciales por cada unidad curricular teórica serán 64, es decir, las 4 horas semanales multiplicadas por las 16 semanas que constituyen un semestre. Y se estima que el estudiante necesitará de 128 horas de preparación y trabajo independiente adicionales, es decir dos horas por cada hora presencial, por lo que el total de horas por semestre que dedicará el estudiante a una unidad curricular teórica será de 192. En esta modalidad se encuentran unidades curriculares de 4 de los ejes de enseñanza propuestos: parabiológico, biológico, profesional e integral.

Solo dos unidades curriculares del eje integral serán de modalidad teórica pero tendrán 3 créditos, en estos casos la cantidad de horas presenciales semanales serán de 48, mientras que las horas de trabajo independiente serán 96 y el total de dedicación del estudiante a estas unidades curriculares sumará las 144 horas por semestre.

Las unidades curriculares en la modalidad de laboratorio (Tabla 21) se establecieron en 3 UC y la carga horaria dependerá de la condición de la enseñanza-aprendizaje, se establecieron con un máximo de 7 horas de laboratorio (horas sin preparación – HSTNP) y entre 1 a 3 horas con preparación (HSTP), se estableció de esta forma

debido a que se considera que existen unidades curriculares que requieren el fortalecimiento de conocimiento adquirido en la teoría. Para el cálculo de las horas totales por semestre se ponderan por 3 las horas con preparación y se suman las horas sin preparación, de esta forma se totalizan las horas por semestre.

Entre las unidades curriculares en la modalidad de teórico - práctica (Tabla 22) se encuentran algunas del eje parabiológico como son las referidas al Cálculo 1 y 2, del integral las unidades curriculares: Inglés y Pasantías, en el eje biológico se encuentran las unidades curriculares Bioestadística y Bioinformática, el resto de las unidades curriculares con esta modalidad se encuentran en el eje profesional. Esta modalidad se planteó dependiendo de la metodología de enseñanza horas con preparación y horas sin preparación, y la carga horaria dependerá de la condición de la enseñanza-aprendizaje. Para el cálculo de las horas totales por semestre igualmente se ponderan por 3 las horas con preparación y se suman las horas sin preparación que en este caso son consideradas de esta forma las horas prácticas y se totalizan las horas totales por semestre.

Se incluye en el rediseño curricular de la Licenciatura de Biología el desarrollo del Servicio Comunitario 1 y 2, estas son prácticas con 120 horas por semestre sin embargo, por ley, no tienen unidades crediticias. Las pasantías se proponen como una unidad curricular optativa, en modalidad solo práctica, la cual podrá ser cursada en el 9no semestre con una carga crediticia de 4 CA, ésta no tiene horas sin preparación y trabajo adicional, por lo tanto se estima una dedicación de 12 horas semanal y 192 horas por semestre.

Tabla 20. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares teóricas de la propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CRÉDITOS	HSTP	HSTNP	HORAS POR SEMANA	HORAS POR SEMESTRE
I	Biología General	4	4	0	12	192
II	Microbiología	4	4	0	12	192
II	Química 2	4	4	0	12	192
III	Botánica	4	4	0	12	192
III	Química Orgánica	4	4	0	12	192
IV	Zoología	4	4	0	12	192
V	Genética	4	4	0	12	192
V	Ecología 1	4	4	0	12	192
V	Historia de la genética	3	3	0	9	144
V	Filosofía de la Ciencia	3	3	0	9	144
VI	Fisiología Animal	4	4	0	12	192
VI	Fisiología Vegetal	4	4	0	12	192
VI	Ecología 2	4	4	0	12	192
VII	Biología Celular	4	4	0	12	192
VIII	Biología y Cultivo de Hongos comestibles	4	4	0	12	192
VIII	Ecofisiología Vegetal	4	4	0	12	192
VIII	Ecología Ambiental	4	4	0	12	192
VIII	Ecología Aplicada	4	4	0	12	192
VIII	Biogeografía	4	4	0	12	192
VIII	Microbiología Industrial	4	4	0	12	192
VIII	Biología Celular	4	4	0	12	192
VIII	Biomembranas	4	4	0	12	192
VIII	Morfogénesis Vegetal	4	4	0	12	192
VIII	Microbiología Ambiental	4	4	0	12	192
IV o IX	Seminario	4	4	0	12	192
IX	Innovación y Emprendimiento	4	4	0	12	192
IV o IX	Bioética	4	4	0	12	192

Tabla 21. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares de laboratorio de la propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CA	HSTP	HSTNP	HORAS POR SEMANA	HORAS POR SEMESTRE
II	Laboratorio de Química	3	1	5	8	128
III	Laboratorio de Botánica	3	1	7	10	160
III	Laboratorio de Biología General y Microbiología	3	1	5	8	128
IV	Laboratorio de Zoología	3	1	7	10	160
IV	Laboratorio de Química Orgánica	3	1	5	8	128
V	Laboratorio de Bioquímica	3	1	5	8	128
VI	Laboratorio de Genética	3	1	5	8	128
VII	Laboratorio Fisiología Animal	3	1	5	8	128
VII	Laboratorio Fisiología Vegetal	3	2	4	10	160
VII	Laboratorio de Ecología	4	1	8	11	176
IX	Laboratorio Biología y Cultivo de Hongos Comestibles	4	2	5	11	176
IX	Laboratorio Microbiología Industrial	4	2	5	11	176

Tabla 22. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares de la modalidad teórico-práctica de la propuesta del rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CA	HSTP	HSTNP	HORAS POR SEMANA	HORAS POR SEMESTRE
I	Cálculo 1	5	3	6	15	240
I	Química 1	4	3	2	11	176
I	Inglés	2	1	3	6	96
I	Lecto-Escritura	2	1	3	6	96
I	Física 1	4	3	2	11	176
II	Cálculo 2	5	3	6	15	240
III	Física 2	4	3	2	11	176
IV	Bioquímica	4	3	3	12	192
V	Bioestadística	4	3	2	11	176
VII	Evolución	4	3	4	13	208
VIII	Bioinformática	4	2	6	12	192
VIII	Proyecto	2	1	3	6	96
VIII Bloque Profesional I	Genética de Eucariotes	4	3	3	12	192
	Animales de Laboratorio	4	1	6	9	144
	Inmunofisiología	4	1	6	9	144
	Fisiología del Desarrollo Vegetal	4	2	4	10	160
	Asociaciones Fijadoras de Nitrógeno-Plantas	4	2	4	10	160
	Biología y cultivo de hongos comestibles	4	2	5	11	176
	Métodos en ecología de poblaciones y comunidades	4	2	6	12	192
	Anatomía Comparada de Cormófitas	4	2	6	12	192
	Técnicas de Campo en Botánica	4	2	6	12	192
	Técnicas de parasitología	4	2	6	12	192
	Análisis cuantitativo en Ecología	4	3	2	11	176
VIII Bloque Profesional II	Genética de Procariotas	4	2	6	12	192
	Técnicas Analíticas	4	2	6	12	192
	Cultivos vegetales in vitro	4	2	4	10	160
	Micorrizas	4	2	4	10	160
	Fitopatología	4	3	3	12	192
	Sistemática de Arquegoniadas	4	2	6	12	192
	Relación Parásito Hospedador	4	2	6	12	192
	Taxonomía de vertebrados	4	2	6	12	192
IX Bloque Profesional III	Ecología Molecular	4	2	6	12	192
	Ingeniería Genética	4	4	0	12	192
	Fisiología Animal II	4	2	4	10	160
	Fisiología de la Reproducción vegetal	4	2	4	10	160

Tabla 22. Continuación.

SEMESTRE	UNIDAD CURRICULAR	CA	HSTP	HSTNP	HORAS POR SEMANA	HORAS POR SEMESTRE
IX Bloque Profesional III cont.	Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (RPCV)	4	2	6	12	192
	Ecología Experimental	4	2	6	12	192
	Florística	4	2	6	12	192
	Helmintología	4	3	3	12	192
	Microbiología Industrial 2	4	2	5	11	176
	Entomología Médico – Veterinaria	4	2	6	12	192
	Ecología de comunidades forestales andinas	4	2	6	12	192
	Métodos de Ecofisiología vegetal	4	2	6	12	192
IX Bloque Profesional IV	Manipulación Genética de Procariotas	4	2	6	12	192
	Fisiología de la Reproducción animal	4	2	4	10	160
	Biotecnología Vegetal	4	2	6	12	192
	Sistemática de Espermatófitas	4	2	6	12	192
	Práctica de Ecología Ambiental	4	2	6	12	192
	Métodos de Ecología Aplicada	4	2	6	12	192
	Microbiología de la leche	4	3	3	12	192
IX	TEG I	4	1	8	11	176
X	TEG II	18	6	35	53	848

9.- Carga crediticia de la carrera.

La carrera tendrá una carga de 170 Créditos Académicos (Tabla 23), cada área de formación aportará un porcentaje del total de créditos académicos.

Tabla 23. Carga crediticia y horaria de las unidades curriculares de las distintas áreas de conocimientos propuestas para el rediseño curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad de Los Andes.

Áreas de formación	Total de créditos académicos	Porcentaje (%)
Área biológica	73	42,94
Área parabiológica	36	21,17
Metodológica	32	18,82
Integral	13	7,64
Profesional	16	9,41
Total de Unidades Crédito	170	100

6.- METODOLOGÍA Y TÉCNICA A UTILIZAR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.

El proceso de enseñanza se desarrollará mediante las modalidades: teóricas, laboratorios y prácticas de campo y teóricas – prácticas; tomando en consideración que el Modelo de Aprendizaje que se propone en el rediseño curricular de la Licenciatura de Biología es por COMPETENCIA.

La metodología y técnica a utilizar en las unidades curriculares de modalidad **teórica** serán desarrolladas mediante diferentes estrategias metodológicas, entre las que se proponen la aplicación del: Modelo deductivo de enseñanza directa. Modelo inductivo y Modelo deductivo amplio interactivo.

Estas serán impartidas con clases expositivas, discusiones dirigidas, seminarios, lluvias de ideas, talleres. Se trabajarán situaciones problemáticas sobre la estructura y función de los sistemas estudiados en cada unidad. Se prepararán contenidos de profundización con la participación activa de los estudiantes. Se desarrollarán también lecciones presenciales en las que el profesor presentará una disertación oral sobre cada tema apoyada en material audiovisual ilustrativo (imágenes, videos y audio) tanto de elaboración propia como obtenida de otras fuentes didácticas como INTERNET. Durante estas clases se interrogará a los estudiantes estimulando la discusión con el objeto de afianzar los conceptos y desarrollar las habilidades de comunicación con el empleo riguroso de la terminología científica. La metodología y técnica a utilizar en las unidades curriculares de modalidad de **laboratorio** serán: trabajos experimentales que le permitan a los estudiantes adquirir destrezas en las técnicas y procedimientos comunes que se utilizan en los distintos laboratorios para obtener resultados que permitirán ser discutidos y dar conclusiones de los mismos, con la finalidad de resolver problemas por esto previo al inicio de los laboratorios se realizará una discusión referente a las técnicas a desarrollar en el período de práctica. El profesor explicará ampliamente los fundamentos teóricos del trabajo práctico y generará una discusión entre los estudiantes para verificar el conocimiento del tema.

En el transcurso de la sesión se orientará a cada uno de los estudiantes en el uso adecuado de las técnicas explicadas previamente. A la semana siguiente de terminar el período práctico se analizarán de manera grupal los resultados obtenidos, debiendo presentar el informe respectivo a la semana siguiente.

Dependiendo de la unidad curricular el estudiante observará láminas fijas y también podrá realizar el montaje del material fresco utilizando las técnicas y equipos requeridos en cada práctica, tales como la lupa y el microscopio óptico. Además se proporcionará una serie de imágenes, fotografías y/o vídeos que faciliten la comprensión de las estructuras y organismos observados, así como textos especializados para estimular al estudiante a la exploración y comparación de lo observado en el aula de clase con lo registrado en la literatura. Para cada muestra observada, el estudiante deberá determinar la clasificación taxonómica a la cual pertenece. Además, el estudiante hará las representaciones gráficas de los tejidos y órganos del organismo estudiado.

Se realizarán la construcción de tablas y esquemas que permitan establecer los avances evolutivos de las clases a estudiar en relación al resto de los representantes de las Superclases. Construcción de tablas y esquemas que permitan caracterizar y clasificar los diferentes grupos taxonómicos a estudiar. Estudio macroscópico, disección e identificación en el laboratorio de ejemplares preservados representantes de los diferentes grupos taxonómicos. Observación microscópica de las estructuras disecadas de los ejemplares preservados y estructuras preservadas en láminas. Es fundamental la elaboración de informes por parte de los estudiantes que estén estructurados como publicaciones: introducción, objetivos, hipótesis, metodología (datos), resultados (Procesamientos de datos), discusión, conclusiones, referencias. La metodología y técnica a utilizar en las unidades curriculares de modalidad de **teórica- práctica** serán:

En el desarrollo del componente teórico se utilizarán la pizarra acrílica, computador portátil y un video beam, con el objeto de apoyar e ilustrar conceptos teóricos con fotografías de los grupos más representativos. Los estudiantes tendrán a su disposición una carpeta virtual con libros de texto y guías de laboratorio en versión digital, realizando secciones de clases presenciales en el aula.

En las prácticas se utilizarán los equipos necesarios que permitan estudiar los organismos correspondientes. Usando la aplicación del método inductivo, es decir, que a partir de datos individuales, poblacionales o comunitarios se obtendrán principios fisiológicos y ecológicos generales que se aplican a los animales y plantas. Se aplicarán metodologías tales como: apertura-desarrollo-cierre de clases. Trabajo y discusión en el campo de la aplicación de métodos para obtener datos desde

poblaciones y comunidades animales y plantas. Trabajo y discusión en el laboratorio de los datos obtenidos en poblaciones y comunidades animales y plantas. Elaboración de Proyectos de Investigación. Discusiones de artículos científicos. Revisión bibliográfica en bibliotecas e Internet. Elaboración de reportes escritos y artículos científicos a publicar. En otras unidades curriculares se dedicarán horas presenciales a la resolución de problemas tales como bioestadísticos, genética poblacional y bioinformática, entre otras.

En la modalidad de **salidas de campo** se recolectarán muestras biológicas que serán procesadas en el laboratorio, se estudiarán los seres vivos animales y plantas, en relación a su hábitat, se discutirán y analizarán los resultados y se presentarán informes, se utilizarán todos los implementos necesarios en el desarrollo de los mismos.

7.- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y LOS PROGRAMAS DE EXTENSIÓN AFINES A LA CARRERA Y SU ARTICULACIÓN CON LA DOCENCIA.

**Universidad de Los Andes - Facultad de Ciencias
Departamento de Biología, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas
(ICAE) e Instituto Jardín Botánico de Mérida (IJBm)**

Líneas de investigación y vinculación con la carrera de Biología

Las líneas de investigación que sustentan la actividad de los investigadores-docentes de la carrera de Biología adscritos al Departamento, y a los dos institutos de la Facultad de Ciencias (ICAE e IJBm) avocados al estudio de los seres vivos y su interacción con el ambiente, nutren la enseñanza de esta disciplina científica con la experiencia directa de sus ejecutores en beneficio de los estudiantes que se ven así favorecidos tanto del conocimiento formal dictado en cada unidad curricular, como por la experiencia práctica de los expertos en cada área de investigación.

A fin de analizar la potencial vinculación de las unidades curriculares de la carrera de Biología con las líneas de investigación de los docentes investigadores que imparten tal enseñanza, se procedió a realizar un inventario de las líneas de investigación en las tres unidades académicas mencionadas, y así poder relacionarlas con las unidades curriculares que en teoría brindan el conocimiento básico para su comprensión y ejecución práctica. Es decir, como la participación activa de los futuros

biólogos en líneas de investigación específicas requiere de su propio conocimiento y manejo de teorías y conceptos generales, pero también específicos de determinadas áreas del saber, se intentó relacionar cada línea de investigación con las unidades curriculares del plan de estudio propuesto para la Licenciatura en Biología. Además, como cada línea de investigación es sustentada, a distintos niveles y con diferentes proyectos de investigación, por varios Grupos, Laboratorios, Centros e Institutos, se analizó también la relación de cada línea de investigación con las unidades ejecutoras (Figura 4 y 5).

A continuación se presentan las distintas líneas de investigación que se desarrollan en los diferentes laboratorios del Departamento y los institutos que dictan las unidades curriculares del plan de estudio de la carrera de Biología.

A- Líneas de Investigación y unidades ejecutoras

Los investigadores-docentes involucrados en la enseñanza de la Biología en la Facultad de Ciencias-ULA llevan a cabo trabajos de investigación en líneas que podrían definirse, globalmente, como a continuación de enumeran:

1.- Biodiversidad. De acuerdo al estudio realizado se observó que la principal área de investigación, como sujeto de estudio o como elemento de uso en aplicaciones prácticas, es la biodiversidad, de la región de influencia geográfica de nuestra institución. En este sentido, la investigación se desarrolla en el estudio de plásmidos, así como su uso en aplicaciones prácticas (vectores de clonación y expresión). A niveles superiores de organización también se estudian virus tanto de bacterias como de plantas y humanos. Las bacterias y arqueas son objeto de estudios bioquímicos, fisiológicos, genéticos y moleculares por varios investigadores-docentes. Otros seres vivos del complejo mundo de los grupos Alveolata, Euglenozoa y Stramenopiles, así como de plantas, hongos y animales constituyen, sin embargo, los principales blancos de estudio con distintas aproximaciones, propósitos y resultados.

2.- Taxonomía y Sistemática. Dado el vasto número y variabilidad de los seres vivos que son objeto de estudio, muchos de nuestros docentes-investigadores se dedican, mediante el uso de herramientas convencionales (morfológicas, anatómicas, bioquímicas, fisiológicas, de comportamiento, etc.), así como moleculares, al estudio

de la clasificación y determinación de relaciones de parentesco evolutivo de y entre especies de bacterias, plantas, hongos, protistas y animales.

3.- Interacciones bióticas y abióticas. Las interacciones que establecen los seres vivos entre sí (interacciones bióticas) y con el ambiente (interacciones abióticas) constituyen un campo de estudio de numerosos grupos e investigadores-docentes, particularmente las primeras, las cuales en algunos casos ha llevado también a líneas de investigación en términos de aplicaciones médicas y de estudios de impacto ambiental, así como de aplicaciones biotecnológicas.

4.- Ecología. La ecología *sensu lato* incluye un amplio espectro de organismos y de niveles de estudio, particularmente en plantas, animales- incluyendo insectos-, así como de parásitos (y sus vectores) de importancia médica. Dentro de este intrincado grupo de líneas de investigación, que de algún modo se relacionan con todas las anteriores, derivan otras como la epidemiología y la zootecnia.

5.- Bioquímica y Fisiología. Una parte dominante de la productividad de las líneas de investigación de nuestros docentes-investigadores está representada por el estudio bioquímico y fisiológico (aparte de los ya mencionados en términos de ecología, morfología, etc.) de parásitos de importancia médica, particularmente tripanosomatidios, siendo desarrollados también estudios relacionados a la fisiología reproductiva de los animales.

6.- Biotecnología. Finalmente, muchos de los investigadores-docentes de la carrera de Biología han sumado esfuerzos en la aplicación práctica del conocimiento biológico en la resolución de problemas de diversa índole que involucra organismos vivos (bacterias, hongos, plantas y animales) o sus partes a fin de proponer métodos de diagnóstico, remediación o producción agrícola e industrial.

B.- Líneas de investigación y unidades curriculares

Una primera aproximación a la vinculación entre las líneas de investigación y las unidades curriculares (Tabla 24) que se pretenden ofertar a los futuros egresados de la Licenciatura en Biología nos permite apreciar que:

1. Las materias que brindan un conocimiento práctico para el manejo de la data (p.e., Bioestadística y Bioinformática) y de los organismos vivos *sensu stricto* (Biología General, Microbiología, Botánica y Zoología) predominan en términos de número de interacciones con las líneas de investigación, sobre aquellas que proporcionan conocimientos propios de disciplinas más especializadas bien sea en términos del nivel de organización de la vida (p.e., molecular y ecosistémico) o de su funcionamiento formal a nivel de individuo (p.e., fisiología vegetal) o de población (p.e., evolución). Sin embargo, en función de la comprensión del fenómeno vida en sus múltiples manifestaciones, la evolución, por ejemplo, abarca el cuerpo de conocimientos, teorías y modelos que permiten explicar y entender todas las demás disciplinas de la biología- independientemente de su aplicación práctica o no. Es decir, la formación del biólogo necesariamente incluye la enseñanza y aprendizaje de conocimientos cuya aplicabilidad directa no es obvia o directa.

2. Las unidades curriculares electivas profesionales no fueron incluidas en este análisis ya que hubiera hecho inmanejable la multitud de distintas posibilidades de formación para nuestros futuros egresados.

Tabla 24. Líneas de Investigación y Extensión y su vinculación con la carrera de Biología.

Grupo de Investigación	Líneas de investigación	Área de Vinculación
Laboratorio de Investigaciones Parasitológicas "José Francisco Torrealba" (LIPJFT)	Ecología, epidemiología, bioquímica y biología molecular de la enfermedad de Chagas y leishmaniasis en Venezuela.	Biología de microorganismos, Biología General, Bioquímica, Genética, Ecología, Zoología, Bioestadística Electiva Profesional
Laboratorio de Parasitología Experimental - LAPEX	Parasitología Médica, Estudios de Interacción <i>Leishmania</i> -Vector, Ecología de <i>Lutzomyia</i> . Transmisión congénita de la enfermedad de Chagas.	Biología de microorganismos, Biología General, Bioquímica, Genética, Fisiología Animal, Ecología, Zoología Electiva Profesional
Laboratorio de Biología de Protozoarios, LBP	Biología de protozoarios	Biología de microorganismos, Biología General, Biología Celular, Ecología, Zoología Electiva Profesional
Laboratorio de Inmunología de Parasitosis - LABINPAR	Mecanismos de inmunomodulación de la infección por VHB. Inmunopatogenia por el VIH y por parásitos del género <i>Leishmania</i> .	Biología de microorganismos, Biología General, Bioquímica, Biología Celular, Genética, Ecología, Zoología, Fisiología Animal Electiva Profesional
Laboratorio de Ecología Aplicada, LEA	Comportamiento social en murciélagos.	Biología General, Ecología, Zoología, Evolución, Electiva Profesional Fisiología Animal
Laboratorio de Entomología "Herman Lent", LEHL	Morfología, aprendizaje, y comportamiento reproductivo y alimenticio de triatominos.	Biología General, Ecología, Zoología, Evolución, Fisiología Animal Electiva Profesional
Laboratorio de Ecología de Insectos, LEI	Ecología, Sistemática y Taxonomía de Insectos. Relaciones Insecto-Planta. Comportamiento de lepidópteros diurnos. Investigación y docencia en bioética. Biodiversidad e impacto ambiental.	Biología General, Ecología, Zoología, Botánica, Evolución, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal Electiva Profesional
Laboratorio de Fisiología Animal, LFA	Estudio de parásitos protozoarios Trypanosomatidos y el sistema fibrinolítico. Zootecnia y genética de animales de laboratorio. Reproducción de diferentes especies animales.	Biología General, Bioquímica, Genética, Zoología, Fisiología Animal, Biología Celular, Bioinformática Electiva Profesional
Laboratorio de Enzimología de Parásitos, LEP	Bioquímica, biología celular y biología molecular de Parásitos, con especial énfasis en <i>Trypanosoma cruzi</i> y <i>Leishmania mexicana</i> .	Biología de microorganismos, Biología General, Bioquímica, Genética, Biología Celular, Zoología, Fisiología Animal, Bioinformática Electiva Profesional
Laboratorio de Biología de microorganismos Molecular y Biotecnología – LMMB	Bioremediación, biomejoramiento y biolixiviación bacterianos. Bacterias extremófilas.	Biología de microorganismos, Biología General, Bioquímica, Genética, Biología Celular, Bioinformática Electiva Profesional

Grupo de Investigación	Líneas de investigación	Área de Vinculación
Laboratorio de Biología y Medicina Experimental - LABIOMEX	Biología y diagnóstico moleculares de VPH, sistema fibrinolítico. Pruebas de paternidad	Biología de microorganismos, Biología Celular, Biología General, Bioquímica Genética, Bioinformática Electiva Profesional
Laboratorio de Fitobiotecnología, LFBT	Biotecnología Vegetal, Fijación biológica del nitrógeno y Micorrizas (simbiosis), Microorganismos Promotores del Crecimiento Vegetal, Cultivos Vegetales <i>in vitro</i> , Biología Molecular de Plantas, Sistemática de Gramíneas, Agroecología.	Biología de microorganismos, Biología Celular, Botánica, Fisiología Vegetal Biología General, Bioquímica, Genética, Bioinformática Electiva Profesional
Laboratorio de Biotecnología de Microorganismos "Sixto David Rojo", LBMSDR	Biotecnología y biodegradación de petróleo. Producción y caracterización de biosurfactantes y enzimas industriales, biorremediación.	Biología de microorganismos, Biología Celular, Biología General, Bioquímica Genética Electiva Profesional
Laboratorio de Genética y Química Celular - GeQuimCel	Biotecnología Vegetal. Caracterización de Recursos Fitogenéticos. Genómica y Postgenómica.	Biología de microorganismos, Biología Celular, Botánica, Fisiología Vegetal Biología General, Bioquímica, Genética, Bioinformática Electiva Profesional
Grupo de Ecología Animal "A", GEAA	Ecología de comunidades. Relaciones Murciélagos-Cactáceas columnares. Ecofisiología y energética. Ecohidrología, Dinámica Ambiental, Dinámica Hídrica.	Biología General, Botánica, Zoología, Ecología Electiva Profesional
Grupo de Ecología Animal "B", GEAB	Ecología Animal. Educación Ambiental. Biología, Historia natural y taxonomía de vertebrados. Insectivoría y frugivoría en los trópicos. Biodiversidad. Sistemática y Taxonomía de Arthropoda y Arachnida.	Biología General, Botánica, Zoología, Ecología Electiva Profesional
Instituto Jardín Botánico de Mérida, IJBM	Biotecnología vegetal, biodiversidad y variabilidad genética, taxonomía y sistemática de plantas vasculares y no vasculares, biología de la reproducción, conservacionismo, restauración, biología molecular de plantas, fitopatógenos de plantas de cultivo.	Biología de microorganismos, Biología Celular, Botánica, Bioquímica, Fisiología Vegetal, Genética, Bioinformática Electiva Profesional
Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, ICAE	Ecofisiología de plantas, Ecología de poblaciones y comunidades, Ecosistemas y agroecosistemas, Ecología regional y del paisaje, Ecología y desarrollo sustentable, Dinámica ambiental tropical	Biología General, Botánica, Fisiología vegetal, Bioquímica, Ecología Electiva Profesional

Licenciatura en Biología:
Líneas y Unidades Curriculares

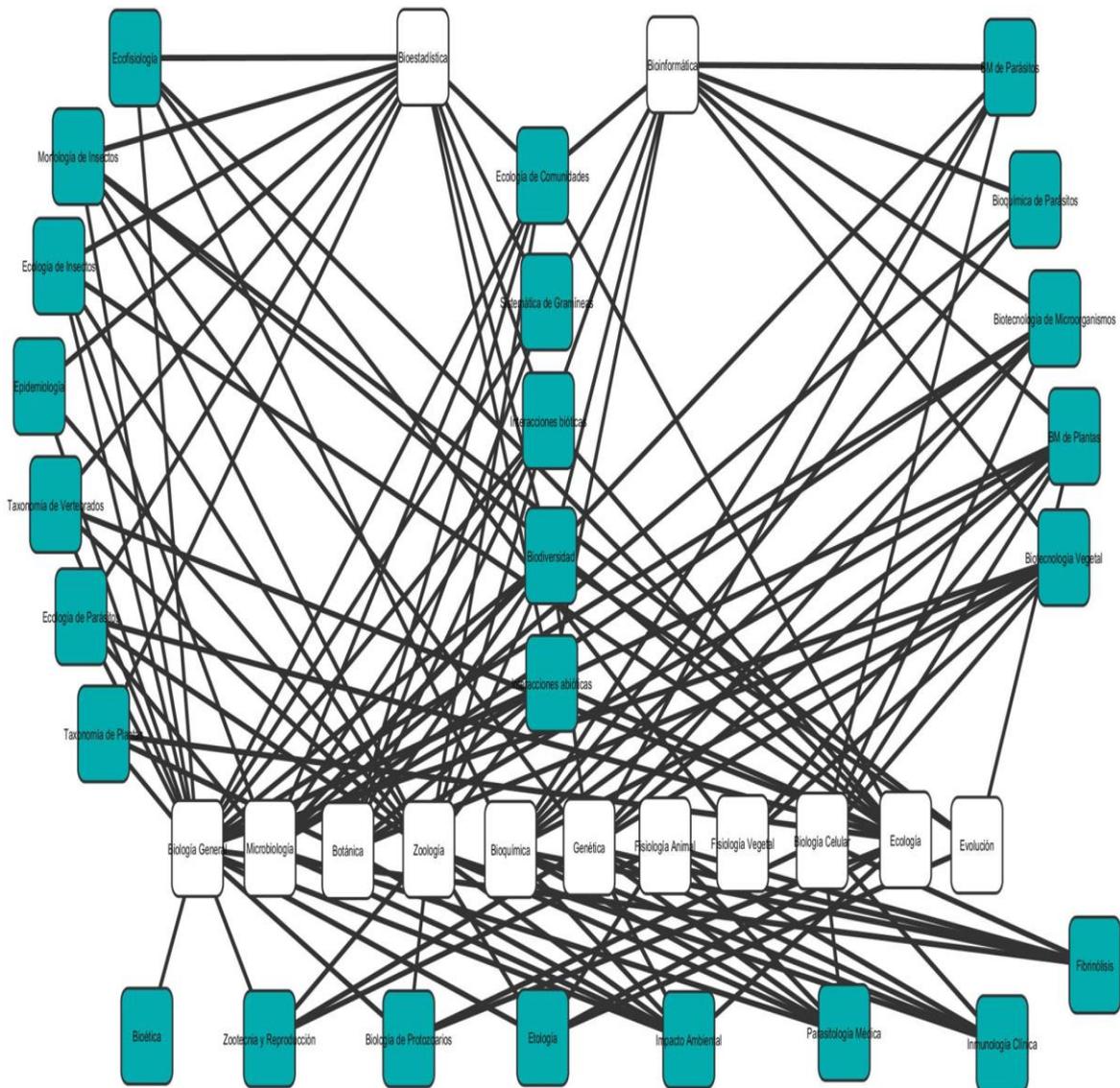
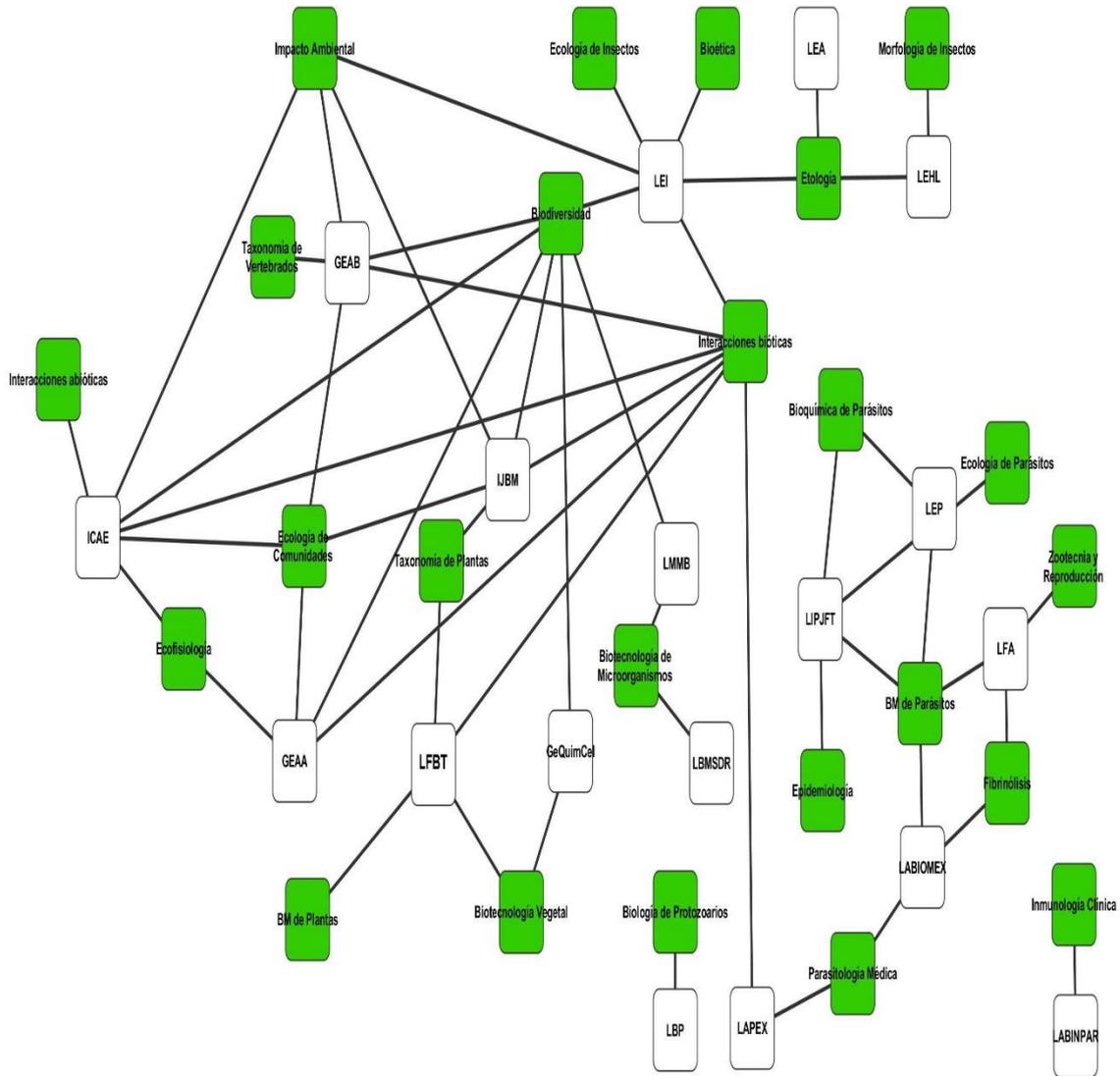


Figura 4. Relación de cada línea de investigación con las unidades ejecutoras.



GEAA: Grupo de Ecología Animal A

GEAB: Grupo de Ecología Animal B

GeQuimCel: Laboratorio de Genética y Química Celular

ICAE: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas

IJBM: Instituto Jardín Botánico de Mérida

LABINPAR: Laboratorio de Inmunología de Parásitos

LABIOMEX: Laboratorio de Biología y Medicina Experimental

LAPEX: Laboratorio de Parasitología Experimental

LBMSSDR: Laboratorio de Biotecnología de Microorganismos "Sixto David Rojo"

LBP: Laboratorio de Biología de Protozoarios

LEA: Laboratorio de Ecología Aplicada

LEHL: Laboratorio de Entomología "Herman Lent"

LEI: laboratorio de Ecología de Insectos

LEP: Laboratorio de Enzimología de Parásitos

LFA: Laboratorio de Fisiología Animal

LFNCV: Laboratorio de Fijación de Nitrógeno y cultivos vegetales *in vitro*

LIPJFT: Laboratorio de Investigaciones Parasitológicas "José Francisco Torrealba"

LMMB: Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología

Figura 5. Interacción entre las líneas de investigación con las unidades ejecutoras.

8.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y ADMINISTRACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR.

La descripción de la estructura y administración del rediseño curricular se detalla en el Manual de Organización del Departamento de Biología de la facultad de Ciencias que constituye el ANEXO II de este documento.

En particular se hace explícito en los puntos 4 (Modelo de Reglas) y 5 (Modelo Estratégico) del aparte B (Preámbulo) y en el aparte C (Modelo de Organización).

9.- REQUISITOS DE SELECCIÓN, ADMISIÓN Y PERMANENCIA DE LOS ESTUDIANTES.

Este rediseño se regirá por los requisitos de selección, admisión y permanencia de la Universidad de Los Andes, aprobado por el Consejo Universitario.

10.- REQUISITOS DE GRADUACIÓN

- Haber cumplido con la APROBACIÓN de todas las unidades curriculares propuestas en el plan de estudio de la carrera (170 Unidades Crédito).
- El estudiante debe presentar su constancia de SUFICIENCIA de idioma extranjero expedida por la Escuela de Idiomas de la Universidad de Los Andes.
- Haber realizado el Servicio Comunitario.

11.- POLÍTICAS DE EVALUACIÓN.

1.- Del Rendimiento estudiantil.

El departamento para mantener una evaluación sobre el rendimiento estudiantil, solicitará a los profesores de las distintas unidades curriculares la entrega semestral de un informe, éste constará de una serie de preguntas dentro de las cuales se hace énfasis en el rendimiento estudiantil.

1. Informe semestral

Informe de Cumplimiento de Programación y Evaluaciones Realizadas en las Unidades Curriculares del Departamento de Biología

Nombre de la Unidad Curricular: _____ Semestre: _____

Teoría: _____ Laboratorio: _____

Régimen bajo el cual fue dictada la unidad curricular:

Regular: _____ Intensivo: _____ Libre Escolaridad: _____

Porcentaje Cumplido del Programa de la Unidad Curricular: _____

Nombre del(los) Profesor(es): _____

Numero de Evaluaciones Realizadas en el Curso

Pruebas Cortas: __, Parciales: __, Recuperativos: __, Informes: __

Promedio de la Unidad Curricular:

Número de Estudiantes Inscritos: _____

Porcentaje de Estudiantes Aprobados: _____

Observaciones: _____ Firma del profesor y fecha

2. Reglamento de avance y permanencia

2.- Evaluación de la labor docente de los profesores.

Al finalizar cada semestre se les darán a los estudiantes de cada unidad curricular dictada en el transcurso del periodo lectivo, el instrumento (Tabla 25) que se presenta a continuación:

Objetivo: Conocer el desarrollo de las unidades curriculares dictadas por el personal docente del Departamento de Biología en la Facultad de Ciencias en lo referente a la programación del curso y el programa de evaluaciones.

Nombre del Profesor:

Unidad Curricular:

Semestre:

Sección:

Tabla 25. Instrumento de evaluación de la labor docente.

Asunto	Si	No
1.- El profesor suministró la programación del curso al inicio del mismo		
2.- Se ha cumplido la programación prevista		
3.- Se ha cumplido con el horario de clases establecido		
4.- Se fijaron horas de consultas		
5.- El profesor fijó programa de evaluaciones		
6.- Se ha cumplido con el programa de las evaluaciones		
7.- El profesor ha concedido revisión de pruebas y ha aclarado satisfactoriamente sus dudas		
8.- El profesor ha entregado a más tardar la semana siguiente, los resultados de las evaluaciones		
Si considera que debe agregar alguna observación, por favor hágalo en este espacio.		

3.- Del Currículo.

Para evaluar el desarrollo del currículo de la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, se propone la evaluación anual de los cursos dictados en el lapso, mediante el instrumento presentado en la Tabla 26.

Tabla 26. Instrumento de evaluación del rediseño propuesto para la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes.

Aspectos generales de la unidad curricular

	nada	poco	medio	mucho	No contesta
¿La unidad curricular ha aumentado tu interés en la materia?					
¿Crees que ha aumentado tu formación como biólogo?					
¿Consideras que la unidad curricular ofrece suficientes oportunidades para la participación de los estudiantes?					
¿Cuál es tu nivel de satisfacción general con esta unidad curricular?					
Comentarios					

Sobre el contenido de la unidad curricular

	nada	poco	medio	mucho	No contesta
¿Son claros los objetivos de la unidad curricular?					
¿Presenta una estructura coherente?					
¿Está actualizado el programa?					
¿La cantidad de material presentado fue razonable?					
¿Tu preparación previa fue suficiente para comprender la materia?					
Comentarios					

12. RÉGIMEN DE TRANSICIÓN.

PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL NUEVO PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE BILOGÍA.

En la actualidad el desarrollo amplio y continuo del conocimiento en distintas áreas y específicamente en el área de la biología, es conducente realizar la propuesta de un plan de estudio en el cual los créditos académicos que son propuestas a cada unidad curricular sólo le ofrecen al profesor un papel de orientador del conocimiento y no un ente impartidor de éste.

En base a estos criterios, se ha establecido un régimen de transición (Tabla 27), que no afecte a los estudiantes que ya se encuentran cursando la carrera y permite iniciar a los nuevos estudiantes en el nuevo régimen propuesto en el plan de estudio rediseñado.

Tabla 27. Régimen de transición: equivalencias para cada unidad curricular.

MATEMÁTICA 10	CÁLCULO 1
MATEMÁTICA 20	CÁLCULO 2
QUÍMICA 11	QUÍMICA 1
QUÍMICA 21	QUÍMICA 2
LAB. 1 DE QUÍMICA	LABORATORIO DE QUÍMICA I
QUÍMICA ORGÁNICA 1-B	QUÍMICA ORGÁNICA
LAB. QUÍMICA ORGÁNICA 1-B	LAB. DE QUÍMICA ORGÁNICA
FÍSICA 11	FÍSICA I
FÍSICA 21	FÍSICA II
BIOLOGÍA 10	BIOLOGÍA GENERAL
BIOLOGÍA ANIMAL	ZOOLOGÍA/LAB. DE ZOOLOGÍA
BIOLOGÍA VEGETAL	BOTÁNICA/LAB. DE BOTÁNICA
MÉTODOS ESTADÍSTICOS	BIOESTADÍSTICA
BIOQUÍMICA	BIOQUÍMICA/LAB. DE BIOQUÍMICA
ECOLOGÍA VEGETAL/ECOLOGÍA ANIMAL	ECOLOGÍA I/ECOLOGÍA II/LABORATORIO DE ECOLOGÍA
FISIOLOGÍA ANIMAL	FISIOLOGÍA ANIMAL/LAB. DE FISIOLOGÍA ANIMAL
FISIOLOGÍA VEGETAL	FISIOLOGÍA VEGETAL/LABORATORIO FISIOLOGÍA VEGETAL
GENÉTICA	GENÉTICA/LABORATORIO DE GENÉTICA
EVOLUCION	EVOLUCIÓN
BIOLOGÍA CELULAR	BIOLOGÍA CELULAR
SEMINARIO I	PROYECTO
SEMINARIO II	TEG I
DEFENSA TEG	TEG II

***LAS UNIDADES CURRICULARES DE LAS OPCIONES SERÁN EQUIVALENTES A BLOQUES PROFESIONALES I, II, III Y IV.**

*** IDIOMAS I – II, SEMINARIO, BIOÉTICA – CIENTÍFICAS HUMANÍSTICAS.**

Debido a que las unidades curriculares de Ecología Animal y Ecología Vegetal (enfocadas por grupos de organismos) son equivalentes al conjunto TOTAL formado por las unidades curriculares Ecología I, Ecología II y Laboratorio de Ecología (enfocadas por procesos y no por grupos de organismos), el Departamento de Biología debe garantizar, por dos semestres consecutivos durante el período de transición, que los estudiantes que hayan visto una de las Ecologías enfocadas por organismos, puedan ver la otra unidad curricular necesaria para poder hacer la equivalencia. Por la razón antes expuesta, el Departamento de Biología se comprometerá a dictar durante 2 semestres consecutivos las unidades curriculares de

Ecología Animal y Ecología Vegetal. Si un estudiante, por las razones que fuere (reprobación o abandono del curso, abandono de la carrera y posterior reincorporación, enfermedad o cualquier otra causa), no lograra nivelarse en estos dos períodos, se verá obligado a cursar las tres unidades curriculares equivalentes Ecología I, Ecología II y Laboratorio de Ecología. Se procurará hacer campañas informativas para los estudiantes antes del período de transición, de manera que estas condiciones queden claras.

13.- ESTUDIO DE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO CURRICULAR.

- 1.- **Estructura organizativa:** en el ANEXO II se muestra la estructura organizativa del Departamento de Biología. Este permanecería idéntico, sólo habría que incluir las unidades curriculares Microbiología y Bioinformática.
- 2.- **Inserción del Rediseño en la Estructura Administrativa existente:** la implementación del plan de estudio rediseñado no involucra mayores cambios en la estructura administrativa del Departamento, sólo habría que incorporar la unidades curricular Microbiología al área docente de **Biología Celular-Fermentaciones-Microbiología Industrial** y la unidad curricular Bioinformática al área docente de **Genética-Regulación-Ingeniería Genética**.
- 3.- **Disponibilidad de Recursos Humanos. Personal Directivo. Personal Docente y de Investigación por período académico. Personal Administrativo, Técnico y de Servicio:** los recursos humanos quedarían idénticos a excepción de los dos cargos para las unidades curriculares Microbiología y Bioinformática. Además se hará necesario un preparador para colaborar en las prácticas de la unidad curricular Bioinformática.

Respecto al personal directivo, administrativo y técnico, no habrá cambio alguno. Durante el **período de transición** será necesario contar con dos cargos de personal docente interino extra para poder asegurar el dictado de las unidades curriculares Ecología Vegetal y Ecología Animal, que se dictarán concomitantemente con las Ecología I, Ecología II y Laboratorio de Ecología contempladas en el rediseño, esto será importante para no perjudicar a los estudiantes que al momento de implementar el rediseño hayan visto sólo una de

las Ecologías (Animal o Vegetal) y por lo tanto no puedan hacer la equivalencia correspondiente.

4.- **Condiciones de Planta Física.** La planta física de la Facultad de Ciencias tiene actualmente algunas deficiencias, por ejemplo, el laboratorio de Biología 10 que se imparte dentro de esa unidad curricular actualmente, es un pequeño pasillo que se decidió acondicionar para ese fin, sin embargo es un espacio precariamente acondicionado. Un buen laboratorio de Microbiología y Biología General requeriría de un espacio más amplio, acorde con una unidad curricular que admite muchos estudiantes como suele asistir en los primeros semestres. El resto de los laboratorios actuales aunque con posibles mejoras, podría resolver las necesidades de planta física.

Para la unidad curricular Bioinformática se utilizarían los laboratorios de computación disponibles de la Facultad de Ciencias.

5.- **Equipamiento.** Este quizá sería en punto más crítico, debido que el actual plan de estudio ya tiene graves fallas al respecto. El Laboratorio de Microbiología y Biología General ameritaría de buenos microscopios, bancos, mecheros, material de vidrio, espectrofotómetros, pHmetros, centrifugas, material volumétrico, y reactivos, entre otros, lo mismo con lo que debería contar el laboratorio que se imparte actualmente en la unidad curricular Biología 10. Por su parte, los equipos de computación de los laboratorios de computación necesarios para el dictado de Bioinformática y el servicio de internet de la Universidad tendrían que garantizarse para poder llevar a la práctica esta unidad curricular.

14. REFERENCIAS

1. **Evaluación del Diseño Curricular.** 2013. Consejo de Desarrollo Curricular. Vicerrectorado Académico. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
2. **Reglamento del Consejo de Desarrollo Curricular.** 2012. Consejo de Desarrollo Curricular. Vicerrectorado Académico. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
3. **Manual de Procedimientos Curriculares.** 2012. Consejo de Desarrollo Curricular. Vicerrectorado Académico. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
4. Pérez M., E. Valiente y J. O'Callaghan. 1996. **Orientación macrocurricular para la formación del Biólogo.** Vicerrectorado Académico. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
5. Segnini S., E. Pereira, Y. Figueroa, R. Torrealba y W. Colmenarez. 2006. **Comparación curricular de las carreras de Biología, Matemáticas, Química y Física de las Facultades de Ciencias de Venezuela.** Informe final para el Núcleo de Decanos de Facultades de Ciencias. Venezuela. Mimeografiado. Facultades de Ciencias. Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela.
6. Segnini S., E. Aldana, B. Briceño, M. Calcagno, J. Molinari, E. Nieves, T. Schwarzkopf y M. Vielma. 2008. **Proyecto Curricular Licenciatura en Biología. Parte I.** Mimeografiado. Departamento de Biología Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
7. Silva J. 1982. **Consideraciones, críticas y perspectivas del Departamento de Biología.** Mimeografiado Departamento de Biología Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.