

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
VICERRECTORIA ACADÉMICA

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA Y QUÍMICA

PROGRAMA DE BIOLOGÍA
PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA

Villavicencio, diciembre de 2019

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

MARÍA FERNANDA POLANÍA CORREA
Delegada de la Ministra de Educación

MIGUEL ROBERTO VILLAFRADEZ ABELLO
Delegado del presidente de la República

MARIA LUISA PINZÓN ROCHA
Representante de la Directiva Académica

JOSÉ FERNANDO SAAVEDRA SUA
Representante de los Estudiantes

JORGE PACHÓN GARCÍA
Representante de los Profesores

SAUL GUAYACÁN GUTIÉRREZ
Representante de los Ex-rectores

EDUARDO ALBERTO MARTÍNEZ
Representante del Sector Productivo

JUAN CARLOS SARAVIA MOJICA
Representante de los Egresados

PABLO EMILIO CRUZ CASALLAS
Rector

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

CONSEJO ACADÉMICO

PABLO EMILIO CRUZ CASALLAS
Rector

MARIA LUISA PINZÓN ROCHA
Vicerrectora Académica

MEDARDO MEDINA MARTINEZ
Vicerrector de Recursos Universitarios

EDUARDO CASTILLO GONZÁLEZ
Director General de Currículo

MARCO AURELIO TORRES MORA
Director General de Investigaciones

FERNANDO CAMPOS POLO
Director General de Proyección Social

WILSON FERNANDO SALGADO CIFUENTES
Decano Facultad de Ciencias Económicas

LUZ HAYDEE GONZÁLEZ OCAMPO
Decana Facultad de Ciencias Humanas

OMAR YESID BELTRAN GUTÉRREZ
Decano Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías

LUZ MIRYAM TOBÓN BORRERO
Decana Facultad de Ciencias de la Salud

CRISTOBAL LUGO LÓPEZ
Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

JAIRO DAVID CUERO ORTEGA
Representante de los Directores de Escuela, de Departamento y de Institutos

MYRIAM CONSTANZA YUNDA ROMERO
Representante de los Directores de Programa

ANA BETY VACCA CASANOVA
Representante de los Profesores

JUAN ANDRÉS CARDONA CANDAMIL
Representante de los estudiantes

CONSEJO DE FACULTAD

OMAR YESID BELTRÁN GUTIÉRREZ

Decano de la Facultad

ANGEL ALFONSO CRUZ ROA

Director Centro de Investigación

JAVIER ANDRÉS VARGAS GUATIVA

Director Centro Proyección Social

JAIRO DAVID CUERO ORTEGA

Director de Escuela de Ingeniería

JOSE ARIEL RODRIGUEZ PULIDO

Directora de Departamento de Biología y Química

JESUS DANIEL ARIAS HERNANDEZ

Director de Departamento de Matemáticas y Física

MARCO AURELIO TORRES MORA

Director del Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia

JESUS MANUEL VÁSQUEZ RAMOS

Director de Programa de Biología

CLARA CARO CARO

Representante de Directores Postgrados

MIGUEL ÁNGEL NAVARRO RAMÍREZ

Representante de Profesores

JHON WILMER GARAY RAMÍREZ

Representante de los estudiantes

ZULEIKA ALEZONES CAMPOS

Secretaria Académica

COMITÉ DE PROGRAMA

JESUS MANUEL VASQUEZ RAMOS
Director de Programa

JORGE PACHÓN GARCÍA
Representante Área Profesional

HERNANDO RAMÍREZ GIL
Representante Líneas de Profundización

LILIA MERCEDES LADINO
Representante Área Ciencias Básicas

NAYIB DONALDO CAMACHO
Representante Área Complementaria

JESUS ALEJANDRO GONZALEZ ROJAS
Representante de los estudiantes

NATALY TEJEIRO
Representante de los Egresados

Contenido

1.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA.....	12
1.2.	RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA.	13
2.	ASPECTOS CURRICULARES.....	15
2.1.	HORIZONTE DEL PROGRAMA	15
2.1.1.	Misión	15
2.1.2.	Visión.....	15
2.2.	CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA.	15
2.2.1.	Fundamentación teórica.....	15
2.2.2.	Objeto de Estudio.....	20
2.3.	COMPONENTES PEDAGÓGICOS	21
2.3.1.	Modelo pedagógico	21
2.3.2.	Modelo curricular	23
2.4.	COMPONENTES FORMATIVOS.....	25
2.4.1.	Principios de Formación	25
2.4.2.	Propósitos de Formación.....	26
2.4.3.	Objetivos del Programa	26
2.4.4.	Perfil de ingreso.....	27
2.4.5.	Perfiles de egreso	27
2.4.6.	Competencias.....	29
2.4.7.	Estructura Curricular del Programa.	31
2.5.	COMPONENTES DE INTERACCIÓN	38
2.5.1.	Interdisciplinariedad del Programa.	38
2.5.2.	Internacionalización	39
2.5.3.	Desarrollo de competencias comunicativas en segunda lengua.....	40
2.6.	MECANISMOS DE EVALUACIÓN	43
2.6.1.	Evaluación de los aprendizajes.....	43
2.6.2.	Evaluación del Currículo.....	45

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

3. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y EL PROCESO FORMATIVO	46
3.1. CLASE MAGISTRAL	47
3.2. CLASE ACTIVA	47
3.3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO	47
3.4. TUTORÍA	48
3.5. TALLER PEDAGÓGICO	48
3.6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	48
3.7. ESTUDIO DE CASO	49
3.8. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN (O SEMINARIO ALEMÁN).	49
3.9. LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA	50
3.10. EL PROYECTO	50
3.11. RECONOCIMIENTO Y LA EXPERIMENTACIÓN DE CAMPO	50
3.12. ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES	51
3.13. OPCIONES DE GRADO	51
4. LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE BIOLOGÍA	53
4.1. LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA	53
4.2. LA INVESTIGACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	54
4.2.1. Líneas de Investigación que apoyan el Programa de Biología	54
4.2.2. Grupos de Investigación	55
4.2.3. Semilleros de Investigación	57
4.2.4. Productos de Investigación	58
5. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO	59
5.1. VINCULACIÓN DEL PROGRAMA CON LAS INSTITUCIONES REGIONALES Y NACIONALES	59
5.2. EL TRABAJO CON LA COMUNIDAD	62

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Tabla de cuadros

Cuadro	Página
Cuadro 1.1. Características generales del programa de Biología	12
Cuadro 2.1. Líneas de profundización del programa	32
Cuadro 2.2. Componentes de formación de los diferentes cursos	34
Cuadro 2.3. Plan de estudios del Programa de Biología (Acuerdos Académicos 016 de 2014 y 035 de 2015)	36
Cuadro 4.1. Grupos de investigación conformados alrededor del programa de Biología ¹ .	56
Cuadro 4.2. Grupos de estudio vinculados al Programa.	57
Cuadro 5.1. Convenios institucionales que involucran como objeto la biodiversidad y el medio ambiente.	60
Cuadro 5.2. Proyectos en relación con el sector externo	62

¹ Información proveniente Centro de Investigaciones Facultad de ciencias Básicas e Ingeniería. Unillanos.

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Biología es un documento que contiene los elementos conceptuales, epistemológicos, pedagógicos y curriculares que buscan orientar el quehacer del Programa como programa de formación, unidos a los elementos de investigación y proyección social que buscan fortalecer la docencia, para lograr la formación integral, propósito fundamental del Programa y de la Universidad.

Este documento es un instrumento de referencia fundamental para su desarrollo adecuado. El PEP guarda la coherencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) expresando claramente la coherencia entre la misión institucional y la misión del programa, es un instrumento de gestión educativa que orienta los procesos académicos y administrativos desde las funciones de docencia, investigación, proyección social y gestión curricular-administrativa. Contiene aspectos referenciales en cuanto a la estructura orgánica del programa, lineamientos para la ejecución del currículo, acompañamiento de los estudiantes, aspectos de investigación y las conexiones con sentidos de lugar y contextos local, regional, nacional e internacional.

Propende por la consolidación del Programa en términos del desarrollo educativo en las ciencias naturales, la educación y el pensamiento ambiental en clave Sur-latinoamericana para el avance en el conocimiento, los saberes de diversa índole y la formación humana, la dinámica de las profesiones, convirtiendo este documento en un instrumento de referencia y navegación, dentro de un ejercicio académico y argumentativo del querer ser. En este sentido, este documento debe explicitar los objetivos de aprendizaje del programa curricular y su articulación con las asignaturas previstas en el plan de estudios, de tal forma que se haga evidente tanto el desarrollo de estos objetivos como la evaluación de los mismos. El PEP debe adaptarse a los cambios internos del Programa producto del impacto de su entorno, sin modificar sus principios fundamentales sobre los cuales ha emergido, viéndose como un acuerdo de evolución, transformación y discusión.

1. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

La denominación del Programa de Biología en la Universidad de los Llanos, dada en el año 2007, fue el resultado de un proceso de construcción integral, que inició con el análisis de las necesidades del contexto nacional regional y permitió concluir en un diseño curricular coherente con la fundamentación teórica, práctica y metodológica de la Biología y concordantes con los parámetros establecidos entonces por el Ministerio de Educación Nacional, a través de la norma que regulaba las características específicas de calidad para los programas de pregrado en Ciencias Exactas y Naturales (Ministerio de Educación Nacional, 2003), norma actualmente derogada.

La Biología como campo de formación es reconocida por la UNESCO y clasificada como un grado de educación terciaria, de nivel profesional, del campo de las ciencias, en subcomponente de ciencias de la vida (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2013); clasificación que fue adaptada para Colombia mediante Resolución 1791 de 2018 del Departamento Nacional de Estadística (DANE, 2018), que la indexa bajo el código 0511 (DANE, 2019).

De otra parte, la Biología en Colombia se reconoce como una profesión y tiene reglamentado su ejercicio en el país a través de la Ley 22 de 1984² y el Decreto Reglamentario 2531 de 1986³. Se entiende en las mencionadas normas, por ejercicio de la profesión, la utilización de los principios, conocimientos y técnicas propios de los diferentes campos que conforman la biología: biología celular y molecular, morfofisiología, genética, sistemática, biotecnología y ecología, entre otros. Para el ejercicio legal de la profesión se requiere tener la correspondiente matrícula profesional que es expedida por el Consejo Profesional de Biología que fue creado por la misma Ley 22.

En consecuencia, el perfil profesional del Programa establece que los campos de acción del Biólogo (a) egresado de la Universidad de los Llanos tendrá

² Congreso de la República, LEY 22 del 17 de septiembre de 1984, “Por la cual se reconoce la Biología como profesión, se reglamenta su ejercicio en el país y se dictan otras disposiciones”.

³ Decreto Numero 2531 DE 1986 “por el cual se reglamenta la Ley 22 de 1984 sobre el ejercicio de la profesión de la Biología.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

competencias cognitivas, praxiológicas, comunicativas y axiológicas que el permitan cumplir reconocer, interpretar y describir las distintas manifestaciones y los procesos relacionados con los sistemas biológicos; trabajar en grupos interdisciplinarios y abordar problemas y conocimientos, en los que las visiones holísticas son una condición para garantizar resultados eficientes y efectivos; articular los conocimientos de su disciplina a las condiciones y necesidades del contexto sociocultural en el que se desempeña; gestionar, liderar y desarrollar estudios relacionados con el conocimiento, valoración y conservación de los recursos bióticos; sustentar y difundir de manera amplia el conocimiento científico producto de su trabajo investigativo; reconocer, desde la epistemología, la importancia y el papel estratégico y responsable de la biología como ciencia para el desarrollo humano sostenible; y reconocer las expresiones estéticas como expresiones naturales y experiencias significativas de la humanidad.

De igual forma este perfil se complementa con el perfil ocupacional que establece las actividades generales relacionadas con su desempeño, tales como: La formulación y desarrollo de programas y proyectos de generación de conocimiento científico básico relacionado con la composición, estructura y función de los sistemas biológicos; el estudio y la interpretación de la estructura y funcionamiento de los sistemas biológicos en sus diferentes niveles, con fines de conocimiento, conservación, valoración, manejo y uso sostenible; el diseño y desarrollo de modelos de uso, manejo, conservación y recuperación de ecosistemas naturales y de la base natural de los ecosistemas antrópicos; la formulación y desarrollo de programas y proyectos de desarrollo biotecnológico; el diseño, la sustentación y el desarrollo de políticas y estrategias para el conocimiento, valoración, uso, manejo y conservación de los recursos bióticos en concordancia con las condiciones del entorno; la dirección y la asesoría científica y técnica a entidades, programas y proyectos relacionados con el conocimiento, uso, manejo, conservación y recuperación de la biodiversidad y sus ambientes de vida; y la sistematización, divulgación y difusión amplia y rigurosa del conocimiento relacionado con las características y propiedades de los sistemas vivos, sus métodos de estudio y sus técnicas de manejo y aprovechamiento.

En coherencia, los contenidos programáticos y curriculares del plan de estudios en conjunto permiten reconocer esta denominación. Estos hacen referencia a los campos de conocimiento y de práctica propios y específicos de la Biología, orientados a que el estudiante apropie los conceptos, teorías, principios y métodos propios de esta disciplina en campos como la genética, la biología celular, la biología

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

molecular, la biología del desarrollo, la morfología, la fisiología, la sistemática, la evolución, la ecología, el manejo y la conservación de los organismos vivos en sus distintos niveles de organización, entre otras temáticas generales.

1.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

En el cuadro siguiente se presentan las características generales del programa académico:

Cuadro 1.1. Características generales del programa de Biología

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de los Llanos
DOMICILIO	Villavicencio
SITIO WEB	www.unillanos.edu.co
NIVEL DE FORMACIÓN	Profesional
DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	BIOLOGÍA
ESTADO DEL PROGRAMA	Activo
TÍTULO QUE OTORGA	Biólogo (a)
AREA DE CONOCIMIENTO	Matemáticas y Ciencias Naturales
NÚCLEO DE CONOCIMIENTO	Biología, microbiología y afines
NORMA INTERNA DE CREACIÓN	Acuerdo Superior 007 de 2007
CÓDIGO SNIES	53880
REGISTRO CALIFICADO ACTUAL	Resolución MEN 10539 del 14/07/2015
ESTADO DEL PROGRAMA	En funcionamiento
MODALIDAD DEL PROGRAMA	Presencial
DURACIÓN DEL PROGRAMA	10 semestres
NUMERO DE ESTUDIANTES ADMITIDOS EN PRIMER SEMESTRE	45
PERIODICIDAD DE ADMISIÓN	Semestral
No. DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	154
METODOLOGÍA	Presencial
NIVEL DEL PROGRAMA	Universitario
ORGANIZACIÓN POR CICLOS PROPEDÉUTICOS	No aplica
ESTUDIANTES ESTIMADOS PARA PRIMER SEMESTRE DE LA PRIMERA COHORTE	40
UNIDAD ACADÉMICA A LA QUE ESTA ADSCRITO EL PROGRAMA	Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería
VALOR DE LA MATRÍCULA AL INICIAR EL PROGRAMA	Matricula mínima 1,4 s.m.m.l.v.

1.2. RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA.

El programa académico de formación en Biología que ofrece la Universidad de los Llanos, parte en su diseño del reconocimiento inicial de las necesidades especiales de conocimiento de la biodiversidad en la Orinoquia Colombiana para garantizar su conservación y uso equitativo y sostenible. Estas necesidades orientaron la formulación de los propósitos y perfiles de formación y de manera consecuente el diseño del plan curricular. De esta forma, el programa determina contenidos, líneas de profundización, cursos y en general estrategias de formación que buscan ser acordes con tal reconocimiento.⁴

El plan de estudios contempla de manera concreta aspectos curriculares que en conjunto constituyen rasgos propios del programa:

- La pertinencia de sus líneas de profundización, sus contenidos y métodos, a las necesidades y condiciones propias del entorno socioeconómico y biofísico de la Orinoquia Colombiana región en el que el Programa se desarrolla y al que busca afectar en primera instancia.
- Un enfoque sistémico que parte de considerar, en su fundamentación teórica, la complejidad de los sistemas biológicos que constituyen el objeto de estudio del programa. Enfoque que se busca hacer evidente a partir de la integración de conocimientos y métodos de distintas disciplinas alrededor de objetos específicos de conocimiento como la vida, la célula, el suelo, el ecosistema, desde los distintos componentes estructurales y funcionales.
- La fundamentación básica caracterizada por un importante componente matemático que busca desarrollar competencias en los profesionales de biología, para abordar de manera precisa el análisis de las complejas dinámicas que presentan los sistemas biológicos y sus componentes, como también para analizar y desarrollar modelos de predicción y manejo de procesos naturales. Esta formación básica busca, además, fortalecer competencias iniciales que la mayoría de los bachilleres en la región no han alcanzado totalmente y que pueden convertirse en óbice para el logro final de las competencias profesionales.

⁴ Universidad de los Llanos. Documento de condiciones iniciales para el Programa de Biología. 2008.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- Un componente disciplinar en que se privilegia el estudio de los ecosistemas, en correspondencia con la alta frecuencia en que su conocimiento, evaluación, valoración, restauración, conservación y uso sostenible, son considerados necesidad prioritaria de estudio en una región como la Orinoquia. Así, el plan contempla los cursos de Ecosistemas Acuáticos y Valoración y Manejo de Ecosistemas.
- La formación complementaria que incluye cursos relacionados con el conocimiento del entorno histórico social y ambiental en el que el estudiante se forma, cursos como Cátedra Orinoquia y Etnobiología.
- Como estrategia de formación investigativa, el programa establece la participación en grupos de estudio e investigación, estrategia que se contempla dentro del sistema de investigaciones de la Universidad.
- La flexibilidad curricular que se manifiesta a través de la presencia de un componente flexible mínimo de 19 créditos, representado en cursos electivos y líneas de profundización. Todos estos organizados al finalizar su formación con el objetivo de garantizar la movilidad nacional e internacional que le puede permitir participar en cursos de formación de otras instituciones.

Finalmente, es importante resaltar el trabajo investigativo de sus profesores quienes en general han asumido como objeto de estudio los recursos naturales de la región de la Orinoquia en sus diferentes aspectos.

2. ASPECTOS CURRICULARES

2.1. HORIZONTE DEL PROGRAMA

El Programa ha establecido elementos estratégicos que orientan su quehacer formativo, coherentes con los elementos que orientan el Proyecto Educativo Institucional y los aspectos que justifican su desarrollo.

2.1.1. Misión

El Programa de Biología de la Universidad de los Llanos tiene como misión formar profesionales integrales, con pensamiento científico, ético, autónomo, crítico y complejo; responsables y comprometidos en la solución de los problemas relacionados con los recursos biológicos, para garantizar su conservación y uso sostenible y equitativo, a partir de la apropiación y generación de conocimiento y del reconocimiento de las interacciones sociales de estos recursos en los distintos territorios.

2.1.2. Visión

El programa de Biología de la Universidad de los Llanos, en el año 2028, habrá consolidado una comunidad académica reconocida por su contribución a la solución de los problemas de conocimiento, conservación, manejo y uso sostenible de los recursos biológicos regionales y nacionales, como resultado de los procesos de formación, investigación y proyección social desarrollados.

2.2. CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA

2.2.1. Fundamentación teórica

El desarrollo curricular del Programa de Biología de la Universidad de los Llanos se fundamenta sobre elementos teóricos que orientan el propósito de formación, que busca de manera especial el desarrollo integral y fortalecer un pensamiento crítico, autónomo, científico, objetivo, interdisciplinar y complejo del futuro profesional, aspectos que son necesarios para el desempeño de los profesionales en un mundo globalizado y dinámico como el actual. Estos elementos son:

- **La formación integral**

La Universidad y de manera consecuente el Programa establecen como propósito fundamental de la formación de sus profesionales que esta debe ser de carácter integral y lo sustentan desde la declaración mundial sobre educación superior en el siglo XXI⁵ que indica cómo los planes de estudio en la educación superior, deben buscar que los futuros profesionales, además de alcanzar competencias cognitivas y prácticas propias de su saber disciplinar, logren también habilidades para la comunicación, el análisis crítico y creativo y el trabajo en grupo e interdisciplinar, pero también, el desarrollo integral del ser humano en sus aspectos sensoriales, psicoafectivos y sociales. Lo anterior se resume alrededor de cuatro pilares fundamentales establecidos por la UNESCO en su declaración de 1998 y retomados por la Universidad en su propósito fundamental de formación⁶, los cuales son: 1. *aprender a conocer*, es decir aprender a adquirir los elementos que le permitan de manera permanente comprender el mundo que lo rodea; 2. *aprender a hacer* para poder influir sobre el propio entorno; 3. *aprender a vivir juntos* para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; 4. *aprender a ser* para que la propia personalidad se desarrolle y esté en capacidad de obrar con autonomía y responsabilidad.

Pero previo a esta declaratoria, la Ley 30 de 1992, ⁷, establece entre los principios que orientan la Educación Superior, primero, que esta "... es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral [...] y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional"; y, segundo, que: "La Educación Superior, sin perjuicio de los fines específicos de cada campo del saber, despertará en los educandos un espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico que tenga en cuenta la universalidad de los saberes y la particularidad de las formas culturales existentes en el país. Por ello, la Educación Superior se desarrollará en un marco de libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra". Al respecto, también plantea entre los objetivos de la Educación Superior y de sus instituciones: "a) Profundizar en la formación integral de los colombianos [...], capacitándolos para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país". Así, estos elementos normativos permiten concluir que la educación

⁵UNESCO. 1998. Declaración Mundial sobre Educación Superior en el Siglo XXI

⁶Universidad de los Llanos. Acuerdo Superior 020 de 2000. Proyecto Educativo Institucional PEI

⁷ Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior

superior debe ser un proceso que posibilite el desarrollo humano integral, que le permite al estudiante fortalecer sus dimensiones cognitivas, afectivas, éticas, espirituales, sociales, políticas, estéticas y físicas. En este orden de ideas, se puede afirmar que la formación como proceso de desarrollo y educación de todas las potencialidades y capacidades humanas, se concibe como todas aquellas acciones, conductas y comportamientos que aportan a la preparación continua y permanente de los seres humanos, para brindar no sólo conocimientos, sino actitudes, aptitudes y valores propios de la cultura, para habilitarlos y permitirles desempeñarse adecuadamente en el mundo de la vida (Escobar-Potes, Franco-Peláez, & Duque-Escobar, 2010) .

- **Pensamiento científico**

En la formación del biólogo se insiste que la ciencia avanza sobre la refutación permanente de los enunciados y que las teorías son hipótesis tentativas que constantemente se revalúan y que el conocimiento científico es un proceso constante de construcción y reconstrucción que nunca está terminado y la objetividad se logra con un ejercicio de refutación permanente (Pooper, 1988).

Para lograr el desarrollo de un pensamiento científico, propósito prioritario del carácter disciplinar de la formación del Biólogo, se desarrolla un conjunto de actividades de apropiación y generación de conocimiento que permitan al estudiante aproximarse a la ciencia positivista. Pero se exige asumir en forma continua posiciones expectantes frente a las teorías y los métodos científicos, ante los procesos de experimentación y validación de la teoría. En general exige mantener una actitud crítica permanente frente a la realidad. Así, al futuro profesional se le podrá exigir dar explicaciones rigurosas y responsables frente a esa realidad y construidas desde su condición de observador científico y crítico.

La formación busca que el futuro biólogo asuma su papel de observador permanente y que entienda la necesidad de someter permanentemente los resultados de su trabajo científico a criterios de validación científica.

- **Pensamiento crítico y autónomo**

La formación de pensamiento crítico debe ser fruto de procesos pedagógicos conscientes y deliberados orientados por el maestro (Chance, 1986). El Programa también busca desarrollar en el estudiante este tipo de pensamiento, cuyo logro

debe demostrar en la habilidad que él manifieste para documentarse, generar y organizar ideas, razonar, conceptualizar, experimentar, defender sus opiniones, hacer comparaciones, correlacionar, hacer inferencias, evaluar argumentos y analizar de manera permanente problemas, especialmente problemas de conocimiento científico, en pro de su resolución.

Así, durante el proceso de formación se deben desarrollar destrezas para: entender y expresar el significado e importancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, percepciones, representaciones, datos, eventos, juicios, principios o procedimientos, que permitan identificar la relación que existe entre la inferencia propuesta y la real, entre las declaraciones, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación propuestas, para identificar y asegurar los elementos necesarios que permitan llegar a conclusiones razonables; para elaborar hipótesis; para discriminar la información relevante y sustentar sus razonamientos e ideas en términos de consideraciones conceptuales, metodológicas, criteriológicas y contextuales; examinar y corregir una inferencia que ha formulado, repasar y replantear sus propias explicaciones, etc.

El desarrollo de cada uno de los aspectos contemplados en la formación, nutren el desarrollo de la autonomía, condición que le permite al individuo reflexionar y elegir por sí mismo. La autonomía es compleja y depende de las condiciones culturales y sociales (Morín, 2001). Entonces, los escenarios de formación académica que se generen alrededor del desarrollo del programa deben ser diversos y amplios, de tal manera que permitan al estudiante desarrollar ejercicios permanentes de elección dentro de un surtido de ideas y reflexión de manera autónoma.

- **Interdisciplinariedad y complejidad**

El Programa, parte de reconocer que existe un paradigma simplificador de la cultura occidental que ha disgregado, reducido y abstraído a la ciencia de la filosofía y ha postulado como principio de verdad las ideas claras y distintas, separando el conocimiento en disciplinas distintas, consideradas *“unidades discursivas especializadas con su propio campo intelectual de textos, prácticas, reglas de ingreso, formas de examen y principios de distribución del éxito y los privilegios”* (Lakatos, 1998). Tendencia que, en primer lugar, ha separado a los discursos científicos de los éticos y estéticos, hasta llegar a considerar que la formación humanista alimentada sobre la reflexión no puede alimentarse del saber objetivo de

la formación científica y esta última, fundada sobre la especialización del saber, no puede reflexionar ni pensarse a sí misma.

Como respuesta a esa tradicional construcción fragmentada del conocimiento, surge la interdisciplinariedad como una tendencia que busca integrar las disciplinas en las llamadas regiones de conocimiento, que *“constituyen escenarios de recontextualización de las disciplinas en grandes unidades, interfases entre las disciplinas y entre estas y las tecnologías que ellas hacen posible”*, que también construyen su propio discurso en que se expresa en las relaciones, la articulación y el diálogo entre disciplinas (Díaz V., 1998).

La interdisciplinariedad permite abordar desde el conocimiento, la complejidad de los eventos reales, que pueden describirse como *“... tejidos de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados,[...] tejidos de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones y azares, que construyen nuestro mundo fenoménico”* (Morín, 2001). Así entonces, si la realidad que debe abordar la ciencia es compleja, la formación interdisciplinar debe contribuir a desarrollar pensamientos capaces de entender esa realidad compleja.

Los enfoques interdisciplinarios en el diseño y el desarrollo curricular corresponden así a una forma distinta de abordar la formación del pensamiento, desde el estudio de problemas de conocimiento a través de la visión que debe ser construida desde distintas disciplinas de una manera holística. Entonces, *“... la interdisciplinariedad no es el diseño de contenidos mezclados en un currículo, sino como objetivo curricular, es una manera de pensar, es un hábito de aproximación a la construcción de cualquier conocimiento, que, al ser método didáctico, deviene método del alumno”* (Fernández Pérez, 1998).

Más allá de las consideraciones anteriores, la formación interdisciplinar de los profesionales de la biología es una exigencia de la sociedad actual, ante la necesidad de abordar la problemática compleja que enfrentan los recursos biológicos, más allá del campo disciplinar de la biología. De otra parte, el propósito de contribuir a formar un pensamiento complejo, entendido este como aquel que es capaz de *“... dar cuenta de las articulaciones entre dominios interdisciplinarios*

*quebrados por el pensamiento disgregador*⁸, busca de igual forma que el estudiante adquiriera un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista.

2.2.2. Objeto de Estudio

El Programa ha definido como objeto de estudio los organismos vivos, su composición, estructura y funcionalidad, entendidos estos como sistemas dinámicos, que se manifiestan desde distintos niveles de organización natural, como: sistemas genéticos moleculares, sistemas celulares, sistemas de tejidos y de órganos, sistemas de organismos, hasta ecosistemas. Caracterizados de manera fundamental por su complejidad y funcionamiento integral.

El conocimiento de los procesos que permiten a estos sistemas vivos persistir, crecer, desarrollarse, reproducirse y transformarse, a través de procesos permanentes de intercambio e interacción dinámica con el ambiente, es entonces el objetivo fundamental del programa.

Los elementos anteriores constituyen, en el más amplio sentido, la diversidad biológica o biodiversidad, entendido este concepto como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, que incluye, entre otros aspectos, las especies, los complejos ecológicos de los que forman parte las especies y la variabilidad de su material genético. Biodiversidad que es reconocida como un recurso estratégico natural porque contribuye a sustentar los procesos que garantizan el desarrollo humano sostenible, y es reconocida a través de políticas internacionales y nacionales tales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), asumido por Colombia a través de la Ley 165 de 1994, y la Política Nacional de Gestión integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE).

⁸Chance, P. 1986.Op. cit.

2.3. COMPONENTES PEDAGÓGICOS

2.3.1. Modelo pedagógico

El desarrollo curricular del Programa de Biología parte de entender el modelo pedagógico como la forma en que se relacionan el profesor y los estudiantes con el conocimiento, se sustenta sobre una concepción de la educación como fenómeno social y busca privilegiar el aprendizaje y en especial el aprendizaje autónomo del estudiante.

En correspondencia, el programa se ha desarrollado desde un enfoque pedagógico social constructivista, que fundamenta la enseñanza en la interacción y la comunicación de los estudiantes y en el debate y la crítica argumentada para alcanzar resultados cognitivos y soluciones a los problemas reales mediante la interacción teoría-práctica (Florez, 1999), que debe partir de establecer que el conocimiento no es una copia exacta de la realidad, sino una construcción del ser humano (Carretero, 1997) y que esta construcción se da, además, dentro de ambientes socioculturales específicos (Chavez-Salas, 2001).

En este enfoque, el profesor busca ser un facilitador que provoca situaciones ricas en posibilidades de aprendizaje, no quien transmite conocimiento. Bajo esta tendencia, cada alumno debe tener la posibilidad de apreciar la realidad de manera diferente, aunque las condiciones de aprendizaje sean similares, porque no es posible crear condiciones perfectamente iguales en la mente de dos sujetos diferentes. Lo anterior permite establecer que el modelo pedagógico sobre el cual se busca orientar el desarrollo del Programa corresponde a la corriente denominada constructivismo social.

Desde una perspectiva histórica, el constructivismo social proviene, en primer lugar, de la teoría socio cultural de Vygotsky quien considera que el individuo es el resultado del proceso histórico y social particular en el que se desarrolla y donde el lenguaje desempeña un papel esencial y que el conocimiento es producto de un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico (Chavez-Salas, 2001). En segundo lugar, el constructivismo social fue fortalecido, por los aportes de Piaget (1933-1983) desde los elementos de su teoría de la psicología genética, que consideró el verdadero aprendizaje humano como el resultado de un proceso de modificación de la estructura mental del individuo, permitiéndole alcanzar permanentemente

mayores niveles de diversidad, de complejidad y de integración a través de diferentes etapas de desarrollo cognitivo (Murani, 1994).

Finalmente, quizá es Bruner (1956-2001), desde sus aportes iniciales a la psicología cognitiva y los últimos a la construcción sociocultural del conocimiento, quien más ha contribuido a definir el modelo pedagógico reconocido como constructivismo social. Así, en su teoría definitiva, el desarrollo ontogenético aparece determinado por dos factores: el factor biológico y el factor social. El desarrollo se define como el incremento de la capacidad del individuo para manejar información del ambiente a través de la adquisición de mecanismos mediadores durante el aprendizaje. El lenguaje constituye un medio esencial en su concepción, por la posibilidad que le ofrece al hombre de independizarse de su contexto más inmediato. Su esquema es muy abierto y ha sido sometido a continuas revisiones y extensiones producto de otros modelos. El propio Bruner se identifica con los conceptos de Piaget y la escuela histórico-cultural de Vigotski (Camargo-Urbe, 2010)

Finalmente, no se pueden desconocer los aportes importantes de David Ausubel al constructivismo, a través de su teoría del *aprendizaje significativo*, como mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e información representadas en cualquier campo de conocimiento. Esta teoría plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiendo por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización; así, en el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, como también su grado de estabilidad (Rodríguez-Palmero, 2008)

La mayor parte de los autores que pertenecen a la corriente del constructivismo social, señalan que un objetivo prioritario del proceso de formación debe ser que los individuos *aprendan a aprender*, lo cual supone *enseñarlos a pensar*. Sin duda, los aprendizajes de contenidos son indispensables en todos los niveles educativos, pero deben enfatizarse, además, en las habilidades generales y específicas que les permitan convertirse en aprendices activos, capaces de acceder y manejar eficazmente diferentes tipos de contenidos curriculares.

Finalmente, debe indicarse que este enfoque pedagógico del constructivismo social se relaciona con pedagogías activas, como por ejemplo la resolución de problemas, de proyectos o de estudio de casos (Bravo, 1997); en el programa de Biología, este modelo se observa en el desarrollo de diferentes cursos, como las líneas de profundización, formulación de proyectos, entre otros.

2.3.2. Modelo curricular

Para superar la fractura frecuente entre la teoría y la práctica, lo primero que se debe hacer en el diseño curricular es establecer el modelo de currículo que se quiere, para luego poder ir a una nueva labor que es la de diseñar el cómo llevarlo a la práctica. Para la mayoría de los expertos el principal peligro en el diseño curricular es precisamente no lograr establecer la relación entre la teoría educativa y la práctica curricular.

En nuestro caso, la pregunta inicial sería ¿cuáles son los elementos que permiten conformar o reconocer el modelo curricular?, luego el ¿cómo establecer la conexión entre el modelo y los eventos prácticos de su implementación? En respuesta a la primera se debe volver sobre los elementos conceptuales, teleológicos y pedagógicos que se discutieron en apartes ya consignados de este documento. Se busca alcanzar, en primer lugar, una formación integral basada sobre el aprender a conocer, el aprender a hacer, el aprender a ser y el aprender a convivir; condiciones que no se pueden alcanzar, si no se logra también generar un pensamiento autónomo, crítico, objetivo y científico, capaz de abordar problemas complejos; aspectos de conocimiento para solucionar problemas que en la realidad también son complejos. Estas capacidades que se busca alcancen nuestros profesionales, deben ser coherentes con el modelo pedagógico que enfoca nuestro proceso curricular. Este modelo ya se dijo debe privilegiar el aprendizaje autónomo del estudiante, debe ligarlo a los eventos reales de la sociedad del entorno y debe permitirle de manera permanente elaborar y sustentar sus propios constructos. Descritas así las características y condiciones de lo que se quiere lograr, se identifican luego los componentes del modelo curricular, la estructura organizativa, los contenidos y las prácticas pedagógicas y de administración y gestión del currículo, a través de las cuales se puedan alcanzar los propósitos de formación ya establecidos

Los elementos expuestos permiten identificar elementos que corresponden a un modelo reconocido como **Currículo Alternativo**, que se reconoce por "... plantear que el currículo integrado es consecuencia del PEI, tiene su origen en el

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

reconocimiento, las necesidades reales del contexto, se concibe [...] como un proceso de construcción-investigación permanente, su estrategia básica son los núcleos temáticos y problemáticos, el docente se caracteriza por ser un investigador, la práctica pedagógica es integral, interdisciplinaria, pertinente y horizontal, [...] los conocimientos son sustantivos y en construcción, la investigación se convierte en fundamental, la evaluación es permanente, la participación comunitaria es la fortaleza básica y la legitimidad es estratégica” (Guerra-Montoya, 2008).

En la praxis, el desarrollo curricular busca articular la teoría con la práctica, para lograr la comprobación permanente de las teorías, los principios y los métodos que la ciencia estudia, como también, la confrontación de estos con la realidad biofísica de su entorno. A través de esta articulación se espera que los estudiantes logren aprendizajes significativos en los que los nuevos conocimientos se vinculan de manera clara y estable modificando los conocimientos previos de los cuales dispone, de conformidad con la teoría de Ausubel (De Zubiria, 2001).

Para estimular el desarrollo de un pensamiento complejo en el estudiante, se fomentan ejercicios de observación, análisis y búsqueda de solución a problemas complejos de conocimiento, que exigen construcciones logradas desde la integración de visiones, conceptos y métodos provenientes de más de una disciplina.

Finalmente, y como uno de los propósitos fundamentales del Programa, el desarrollo curricular busca alcanzar una formación investigativa de los futuros profesionales en biología, a través del desarrollo de habilidades para observar y plantear preguntas; buscar, analizar y sistematizar información previa; identificar problemas de conocimiento, formular hipótesis, definir métodos, sistematizar y analizar resultados. Esta formación debe concluir en el desarrollo de ejercicios concretos de investigación formativa.

El modelo está enmarcado en procesos flexibles que permiten al estudiante identificar y explorar de manera autónoma nuevas áreas, contextos y oportunidades de aprendizaje, como también nuevas formas de organización de su trabajo. La fortaleza pedagógica del programa se orienta a desarrollar una comprensión de la importancia del conocimiento científico para el desarrollo humano y del conocimiento biológico para la conservación y uso adecuado de los sistemas biológicos, como también a generar criterios éticos de valoración en relación con

usos y manejos controversiales, que se dan en la actualidad al conocimiento científico.

2.4. COMPONENTES FORMATIVOS

2.4.1. Principios de Formación

Para el programa de Biología de la Universidad de los Llanos, se declaran como principios fundamentales que orientan el proceso de formación:

- **La integralidad** que orienta la formación hacia el desarrollo humano permanente en sus dimensiones cognitivas, creativas, biológicas y afectivas. El proceso de formación permite la interacción de estas dimensiones en el desarrollo del conocimiento, la práctica y en la interacción de las diferentes disciplinas
- **La autonomía**, que orienta al estudiante hacia la generación de criterios que le permitan tomar decisiones individuales relacionadas con la organización del trabajo independiente, los métodos de aprendizaje, sus preferencias de profundización y, al final, lo lleven evaluar sus propios resultados. Estos criterios deberán ser los que orienten luego su desempeño profesional.
- **La crítica argumentada** que fortalece la capacidad de reflexión y argumentación, al someter el conocimiento adquirido y generado, como también las prácticas desarrolladas y las actitudes asumidas, al análisis argumentado.
- **El compromiso social**, como responsabilidad de contribuir a través del conocimiento a ofrecer alternativas de conservación y manejo de los recursos biológicos como capital natural que garantice un mejor futuro de la sociedad regional y nacional.
- **La ética**, principio rector que debe guiar la formación en todos y cada uno de los campos de conocimiento, en especial, al manejo de los organismos vivos, la transformación de sus estructuras genéticas y en general, el uso que el profesional haga del conocimiento científico que afecta los elementos que garantizan la conservación de la condición específica de cada organismo, en especial el hombre, como también aquellas prácticas que implican el deterioro del ambiente biofísico y la calidad de vida de los seres humanos.

2.4.2. Propósitos de Formación

- **Propósito científico.** Proporcionar los elementos conceptuales y metodológicos fundamentales que la ciencia, en especial la biología, ha generado desde los distintos campos disciplinares, como referentes que le permitan al futuro profesional desempeñarse con calidad.
- **Propósito Técnico.** Fortalecer en el estudiante su capacidad de búsqueda, observación, análisis y sistematización de la información y el conocimiento, como mecanismos para lograr verdaderas capacidades investigativas.
- **Propósito ético-axiológico.** Fomentar en el estudiante actitudes responsables, justas, equitativas, solidarias y tolerantes, que le permitan un desempeño profesional futuro basado en la ética y en una cultura de respeto a la dignidad humana y a la protección del medio ambiente.

2.4.3. Objetivos del Programa

- **Objetivo del General.**

Formar profesionales capaces de desarrollar actividades de reconocimiento, caracterización, evaluación, uso, manejo y conservación de los organismos vivos en sus distintas manifestaciones y niveles de organización, a partir de procesos curriculares que buscan privilegiar la construcción permanente de nuevos conocimientos, el reconocimiento y adopción de prácticas de trabajo científicos y la generación de actitudes responsables, éticas y comprometidas, para contribuir con el conocimiento, la conservación y el uso sostenible y equitativo de los recursos biológicos de la región y el país.

- **Objetivos Específicos**

- Identificar y desarrollar un conjunto de elementos conceptuales y teóricos de los distintos campos de la biología y otras disciplinas relacionadas, que constituyan los referentes fundamentales a partir de los cuales el futuro profesional de la biología pueda aproximarse de manera progresiva al conocimiento de los organismos vivos.
- Definir e implementar un conjunto de actividades de carácter práctico que permitan al estudiante adquirir las habilidades metodológicas y procedimentales necesarias para abordar los procesos de reconocimiento

caracterización, conservación y manejo de los sistemas biológicos en sus distintas manifestaciones y niveles de organización.

- Reconocer y desarrollar las estrategias y actividades curriculares y extracurriculares que permitan a los estudiantes alcanzar las competencias actitudinales que la formación profesional integral exige.

2.4.4. Perfil de ingreso

El programa de Biología admite estudiantes egresados de la educación media, que tengan interés por el conocimiento y la conservación de los recursos biológicos de distinto nivel de organización como genes, células, organismos, ecosistemas, etc.; quienes son originarios de distintas regiones del país, pero muy especialmente de los departamentos de la región de la Orinoquia y la zona limítrofe de ésta con la región Amazónica, conformadas por territorios especialmente ricos por la oferta natural y étnico-cultural que poseen y que enfrentan actualmente procesos de deterioro de sus recursos en correspondencia con el crecimiento de los sistemas de producción agropecuaria y agroindustrial, los cultivos ilícitos y la explotación minero-energética; condiciones y fenómenos que deben ser reconocidos por quienes aspiran a formar parte del Programa. Para garantizar el ingreso de quienes presentan los perfiles más competentes para alcanzar con éxito el título de Biólogo (a), la Universidad selecciona a los aspirantes a través de los resultados del Examen de Estado para la Educación Media ICFES SABER 11, ponderándolos por áreas y dando un mayor valor a las competencias demostradas en el área de las Ciencias Naturales (40%), a diferencia de las establecidas para las Matemáticas (20%), ciencias sociales y competencias ciudadanas (15%), lectura crítica (15%), e idiomas (10%).

2.4.5. Perfiles de egreso

- **Perfil profesional.** De conformidad con los principios y propósitos de formación ya definidos, el(la) biólogo(a), de la Universidad de los Llanos debe ser un profesional que:
 - Reconoce interpreta y describe las distintas manifestaciones y los procesos relacionados con los sistemas biológicos, a través del manejo de conceptos y métodos disciplinares especializados de la biología.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- Trabaja en grupos interdisciplinarios y aborda problemas y conocimientos, en los que las visiones holísticas son una condición para garantizar resultados eficientes y efectivos.
 - Articula los conocimientos de su disciplina a las condiciones y necesidades del contexto sociocultural en el que se desempeña, desde la comprensión de su responsabilidad en la construcción de condiciones de vida dignas para los grupos humanos que lo conforman.
 - Lidera la gestión y desarrollo de estudios relacionados con el conocimiento, valoración y conservación de los recursos bióticos.
 - Genera, sustenta y difunde de manera amplia el conocimiento científico.
 - Reconoce, desde la epistemología, la importancia y el papel estratégico y responsable de la biología como ciencia para el desarrollo humano sostenible.
 - Reconoce las expresiones estéticas como expresiones naturales y experiencias significativas de la humanidad.
- **Perfil Ocupacional.** De conformidad con el perfil profesional logrado, los egresados del programa de biología podrán desempeñarse en actividades relacionadas con:
 - La formulación y desarrollo de programas y proyectos de generación de conocimiento científico básico relacionado con la composición, estructura y función de los sistemas biológicos.
 - El estudio y la interpretación de la estructura y funcionamiento de los sistemas biológicos en sus diferentes niveles, con fines de conocimiento, conservación, valoración, manejo y uso sostenible.
 - El diseño y desarrollo de modelos de uso, manejo, conservación y recuperación de ecosistemas naturales y de la base natural de los ecosistemas antrópicos.
 - La formulación y desarrollo de programas y proyectos de desarrollo biotecnológico.
 - El diseño, la sustentación y el desarrollo de políticas y estrategias para el conocimiento, valoración, uso, manejo y conservación de los recursos bióticos en concordancia con las condiciones del entorno.
 - La dirección y la asesoría científica y técnica a entidades, programas y proyectos relacionados con el conocimiento, uso, manejo, conservación y recuperación de la biodiversidad y sus ambientes de vida.

- La sistematización, divulgación y difusión amplia y rigurosa del conocimiento relacionado con las características y propiedades de los sistemas vivos, sus métodos de estudio y sus técnicas de manejo y aprovechamiento.

2.4.6. Competencias

Las competencias son manifestaciones complejas que se expresan de manera efectiva, medible y demostrable en la capacidad de desarrollar efectivamente una acción, movilizando conocimientos, habilidades y destrezas que el logro de los objetivos que tal acción supone⁹.

Para que los profesionales en biología alcancen los propósitos finales que este perfil profesional busca, el proceso de formación propiamente dicho pretende a través del desarrollo del currículo, generar competencias referidas de manera específica a aspectos cognitivos, actitudinales, praxiológicos y comunicativos que se listan a continuación:

- **Competencias Cognitivas** para:
 - Explicar los conceptos y teorías relacionadas con la estructura y la función de los sistemas biológicos, a partir del reconocimiento y análisis de elementos teóricos de los distintos campos disciplinares de la biología.
 - Describir los organismos y fenómenos biológicos, a partir del reconocimiento de sus propiedades y características específicas.
 - Reconocer los principios de la física, la química y la matemática que le permitan interpretar, entender y modelar los procesos fisicoquímicos que contribuyen a explicar los fenómenos biológicos.
 - Interpretar los fenómenos y procesos biológicos en sus distintas manifestaciones, como sistemas biológicos complejos.
 - Reconocer los elementos generales de la historia y la cultura regional, nacional y universal, como elementos que le permitan interpretar el contexto socio-humanístico de referencia para su desempeño profesional.

⁹Bunk. G. P. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento de profesionales en la RFA. Cedefop. 1994

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- Argumentar y sustentar sus hipótesis y teorías desde referentes conceptuales y metodológicos.
- Explicar los elementos generales de la política y el desarrollo, que le permitan entender su función como ciudadano y profesional.

- **Competencias praxiológicas** para:

- Manejar los métodos y procedimientos propios de la investigación científica en los distintos campos de la biología, como resultado de las actividades experimentales y de reconocimiento práctico desarrollados en su proceso de formación.
- Diseñar programas y proyectos de investigación relacionados con la búsqueda de conocimiento, conservación y manejo de organismos biológicos.
- Interpretar y diseñar modelos que representan fenómenos biológicos complejos.
- Sistematizar, analizar, sintetizar e interpretar datos y resultados, a partir de ejercicios de investigación.
- Conformar y participar en grupos de trabajo, redes y comunidades científicas y profesionales.

- **Competencias actitudinales** para:

- Asumir posiciones responsables y éticas frente las decisiones que tome y las actividades que desarrolle como ciudadano y profesional.
- Asumir actitudes críticas frente a los métodos y resultados del trabajo profesional y científico.
- Valorar los saberes y prácticas de los distintos grupos étnicos y culturales, como elementos importantes en la conservación y manejo de los recursos naturales.
- Reconocer la problemática del entorno socioambiental en que vive y desarrolla su trabajo, para contribuir a sus soluciones.
- Liderar procesos de gestión que permitan dar solución a la problemática que enfrentan los recursos naturales.
- Valorar la tradición escrita como un patrimonio fundamental en la construcción de la cultura y de la ciencia.

- **Competencias comunicativas** para:

- Demostrar dominio del vocabulario y la gramática de la lengua castellana, de manera verbal y escrita, como herramienta fundamental para el aprendizaje y la comunicación.
- Comprender e interpretar la literatura científica relacionada con su área de conocimiento, como requisito fundamental de su formación profesional.
- Escribir textos científicos de conformidad con las normas y códigos de la biología como área disciplinar.
- Leer, interpretar y escribir textos científicos escritos en idioma inglés, como también, comprender las ideas principales de discursos y conferencias.
- Escribir textos técnicos de manera correcta en idioma inglés.
- Presentar y sustentar oralmente los resultados de su trabajo profesional o científico.

2.4.7. Estructura Curricular del Programa.

El diseño curricular del programa se orienta entonces desde los elementos conceptuales ya planteados y en los lineamientos que la Universidad ha definido a través del Acuerdo Superior 015 de 2014¹⁰. Así, desde esta norma la estructura curricular del Programa debe contemplar entre otros aspectos, las áreas de formación, los componentes y los cursos.

- **Áreas de Formación**

Área de formación básica que se relaciona con los campos de las disciplinas y ciencias que proporcionan a la formación los principios, conceptos, métodos y habilidades que generan actitudes que fundamentan la formación disciplinar del profesional en biología. Está conformada por cursos de fundamentos matemáticos, estadísticos, químicos, físicos, informáticos y comunicativos.

¹⁰ Por el cual se establecen los Lineamientos Pedagógicos y Curriculares de los programas de pregrado de la Universidad de los Llanos.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Área de formación profesional o disciplinar, que hace referencia a los cursos en los campos específicos de la biología, que permitan apropiar los conceptos, teorías, principios y métodos de esta disciplina. Tiene como propósitos generales:

Área de profundización, qué como componente flexible del currículo, se organiza como líneas de profundización electivas que le permiten al estudiante profundizar en el conocimiento de un campo especializado de la biología, de conformidad con sus expectativas y fortalezas. Estas líneas están constituidas por tres cursos, con un componente importante de investigación, por lo cual deben estar vinculadas a líneas y grupos activos de investigación.

El programa desarrolla cuatro líneas de profundización, que se generan desde el reconocimiento de las tendencias del desempeño profesional y las necesidades de fortalecimiento de las capacidades para generar conocimiento sobre la biodiversidad regional, diagnosticadas previamente. Las líneas desarrolladas por el programa se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.1. Líneas de profundización del programa¹¹

Línea	Objetivos	Cursos
Fauna	- Profundizar en el conocimiento taxonómico de varios grupos de vertebrados de la Orinoquia a través del estudio de especímenes de colección, así como del muestreo de comunidades naturales de la región. - Conocer y aplicar diferentes técnicas de muestreo de vertebrados terrestres de acuerdo con los atributos del paisaje, características de historia de vida de los vertebrados y preguntas de investigación. - Conocer y sensibilizar a los estudiantes sobre las diferentes problemáticas a nivel de conservación y tipos de uso que enfrentan las especies de vertebrados de la Orinoquia y el país en general.	I. Taxonomía y Sistemática de Vertebrados Terrestres. II. Métodos de Muestreo de Vertebrados Terrestres. III. Manejo y Conservación de Vertebrados Terrestres.
Recursos florísticos tropicales	Incrementar las capacidades de los estudiantes para reconocer los recursos florísticos regionales, su estructura, composición y función ecosistémica, como base que les permita establecer medidas de conservación, manejo y aprovechamiento, a través de tres cursos teórico-prácticos que les proporcionen herramientas conceptuales y técnicas.	I. Estructura y Composición de comunidades vegetales. II. Florística y Taxonomía.

¹¹ Universidad de los Llanos. Resolución Académica 130 de 2014. Por medio de la cual se establecen las Líneas de Profundización del Programa de Biología.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

		III. Conservación de plantas.
Recursos hidrobiológicos	Desarrollar en el estudiante competencias en el conocimiento de comunidades acuáticas comprendiendo su estructura y dinámica que le permitan identificar y formular proyectos para solucionar los problemas ambientales y productivos de los recursos hidrobiológicos de la Orinoquia.	I. Comunidades Plantónicas y Bentónicas II. Ictiología III. Acuicultura
Biotecnología Vegetal	Explorar las posibilidades que la biotecnología ofrece para conservar y aprovechar el germoplasma de los recursos fitogenéticos silvestres y cultivados de manera sostenible	I. Uso potencial de los metabolitos secundarios II. Cultivo in vitro de tejidos vegetales III. Usos potenciales del DNA recombinante en la agrobiodiversidad

Área de formación complementaria. Conformada por cursos obligatorios y electivos relacionados con la formación en áreas de fundamentación de las ciencias sociales y humanas. A esta corresponden cursos que permitan conocer teorías y generar reflexiones sobre la epistemología de la ciencia, la bioética y los aspectos históricos, sociales, políticos, económicos, etnográficos, ambientales y del desarrollo de la región y el país en el contexto mundial.

- **Los cursos**

Los cursos son unidades de enseñanza y aprendizaje, compuestos por un conjunto delimitado de conocimientos y prácticas relacionados con un objeto específico de estudio, que interactúan y provienen de una o varias disciplinas.

Los cursos son teóricos, prácticos o teórico-prácticos; obligatorios o electivos e involucran estrategias didácticas y contribuyen de manera interrelacionada a la formación integral del profesional en biología, en cumplimiento del propósito fundamental de la misión institucional.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- **Componentes**

Los cursos pueden integrar componentes de formación de distintos campos de conocimiento: ciencias naturales y ambientales, ciencias sociales, artes, humanidades, filosofía, matemáticas y tecnología¹². El programa determina como componentes de sus diferentes cursos:

- Componentes científico natural (CN).
- Componente científico tecnológico (TEC).
- Componente matemático (MAT).
- Componente filosófico (FIL).
- Componente humanístico (HUM).

Los componentes de formación de los cursos se resumen en el Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Componentes de formación de los diferentes cursos

ÁREAS	Curso	Componentes				
		CN	TEC	MAT	FIL	HUM
Formación Básica	Pensamiento lógico matemático			X	X	
	Matemática I, II y III			X		
	Principios químicos de la vida	X	X	X		
	Principios físicos de la vida	X	X	X		
	Compuestos orgánicos	X	X			
	Análisis químico	X	X	X		
	Bioestadística	X	X	X		
	Diseño experimental		X	X		
	Procesos comunicativos		X			X
	Elementos de comunicación científica		X			X
Profesional	Introducción sistemas biológicos	X			X	X
	Estructura celular	X	X			
	Biología de invertebrados	X	X			
	Biología de plantas inferiores	X	X			
	Bioquímica y funcionamiento celular	X	X			
	Morfología de plantas superiores	X	X			
	Microbiología	X	X			
	Genética	X	X			
	Fisiología vegetal	X	X			
	Morfología de vertebrados	X	X			
	Fisiología animal	X	X			
	Clima y suelos tropicales	X	X			

¹² Acuerdo Superior 014 de 2015. Lineamientos Pedagógicos y Curriculares de los programas de pregrado de la Universidad de los Llanos,

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

	Sistemas ecológicos	X	X	X		
	Dinámica de poblaciones	X	X	X		
	Biología del desarrollo	X	X			
	Genética de poblaciones	X		X		
	Biología Molecular	X	X			
	Ecosistemas Acuáticos	X	X			
	Sistemática y evolución	X	X			
	Taxonomía animal	X	X			
	Taxonomía vegetal	X	X			
	Biología de la conservación	X	X	X	X	X
	Valoración y manejo de ecosistemas	X	X	X	X	X
	Electivos 1,2,3,	X	X			
	Profundización 1,2,3	X	X			
Complementaria	Cátedra Orinoquia	X			X	X
	Democracia y paz				X	X
	Ciencia tecnología y desarrollo				X	X
	Formulación de proyectos		X			X
	Sistemas de información		X			
	Bioética				X	X
	Etnobiología	X	X			X
	Electivo de contexto	X			X	X

- **Créditos académicos**

El tiempo de desarrollo del curso se organiza a través de los créditos académicos, entendiendo el crédito académico como la unidad convencional de medida del trabajo académico del estudiante que establece la relación entre el tiempo de trabajo presencial (TTP) o de trabajo directo con el profesor y el tiempo de trabajo independiente (TTI) del estudiante¹³.

Un crédito equivale a tres (3) horas totales de trabajo del estudiante en la semana y 48 horas semestrales, incluido el tiempo presencial y el tiempo independiente. Las relaciones de TTP y TTI se establecen de conformidad con la naturaleza de los cursos. En el Programa de Biología se desarrollan cursos teóricos para los que se ha establecido una relación 1:2 (una TTP, dos TTI) y cursos teórico-prácticos la relación es 1:1 (una TTP, una TTI) (Ver Cuadro No. 2.3).

¹³ UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS. Consejo Superior. Acuerdo Superior 007 de 2002, Artículo 13.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- **Estructura sistémica curricular del programa**

La estructura sistémica constituye la guía que orienta el proceso de formación, regula las relaciones entre las áreas y los cursos de formación, establece los controles y presenta las posibilidades y las opciones que tiene el estudiante durante el desarrollo del programa (Ver Cuadro No. 2.3.).

Esta estructura refleja en los primeros cinco semestres la concentración de los cursos de formación básica y a partir del sexto semestre la concentración de los cursos de formación profesional o disciplinar. De igual manera, a partir del séptimo semestre se refleja la flexibilidad, que le permite al estudiante elegir una línea de profundización, concentrando los cursos electivos en el noveno semestre, como una estrategia que busca, además, facilitar la movilidad y el intercambio académico de los estudiantes. La formación complementaria se desarrolla a lo largo del plan de estudios. El décimo y último semestre contempla el desarrollo del trabajo de grado en la modalidad que el estudiante elija.

Cuadro 2.3. Plan de estudios del Programa de Biología (Acuerdos Académicos 016 de 2014 y 035 de 2015)

PRIMER SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	Horas semestre			Requisitos
					HP	HTI	H S	
Matemática I	T	F	B	4	64	128	192	Ninguno
Principios químicos de la vida	TP	F	B	4	96	96	192	Ninguno
Introducción a los sistemas biológicos	T	F	B	2	32	64	96	Ninguno
Estructura celular	TP	F	B	4	96	96	192	Ninguno
Pensamiento lógico matemático	T	F	B	2	32	64	96	Ninguno
Procesos comunicativos	T	F	Co	2	32	64	96	Ninguno
SEGUNDO SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Matemáticas II	T	F	B	4	64	128	192	Matemática I
Principios físicos de la vida	TP	F	V	4	96	96	192	Matemática I
Compuestos Orgánicos	TP	F	V	4	96	96	192	Principios químicos de la Vida
Biología de Planta inferiores	TP	F	PS	4	96	96	192	Estructura celular
Cátedra Democracia y Paz	T	F	Co	2	32	64	96	Ninguno
TERCER SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Matemáticas III	TP	F	B	4	96	96	192	Matemática II
Análisis químico	TP	F	B	4	96	96	192	Compuestos orgánicos
Biología de invertebrados	TP	F	Ps	4	96	96	192	Estructura celular
Geología y suelos tropicales	TP	F	B	3	64	80	144	Principios químicos de la Vida
Cátedra Orinoquia	T	F	Co	2	32	64	96	Ninguno
CUARTO SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Bioestadística	T	F	B	3	72	72	144	Matemáticas III
Bioquímica y función celular	TP	E	B	4	96	96	192	Análisis químico
Morfología de vertebrados	TP	E	Ps	4	96	96	192	Morfología de Invertebrados
Morfología de plantas superiores	TP	E	Ps	4	96	96	192	Biología de plantas inferiores

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Ciencia Tecnología y desarrollo	T	F	Co	2	32	64	96	Ninguno
QUINTO SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Diseño experimental	T	F	B	3	48	96	144	Bioestadística
Genética	TP	E	PS	4	96	96	192	Bioestadística
Fisiología Animal	TP	E	PS	4	96	96	192	Bioquímica y Función Celular
Sistemas ecológicos	TP	E	PS	4	96	96	192	Geología y suelos tropicales
Sistemas de información	T	F	Co	2	32	64	96	Ninguno
SEXTO SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Biología del desarrollo	TP	E	PS	4	96	96	192	Morfología de vertebrados
Biología Molecular	TP	E	PS	4	96	96	192	Bioquímica y función celular
Genética de poblaciones	TP	E	PS	4	96	96	192	Genética
Fisiología Vegetal	TP	E	PS	4	96	96	192	Bioquímica y función celular
Elementos de comunicación científica	T	F	Co	2	32	64	96	Procesos comunicativos
SEPTIMO SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Profundización I	TP	E	Pz	3	72	72	144	Definidos por el curso
Biología de la Conservación	TP	E	Ps	3	72	72	144	Genética de poblaciones
Microbiología	TP	E	Ps	3	72	72	144	Biología Molecular
Sistemática y evolución	TP	E	Ps	3	72	72	144	Biología Molecular
Dinámica de poblaciones	TP	E	Ps	3	72	72	144	Bioestadística
Formulación de proyectos	T	F	Co	2	32	64	96	Elementos comunicación científica
OCTAVO SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Profundización II	TP	E	Pz	3	72	72	144	Profundización I
Valoración y manejo de ecosistemas	TP	E	Ps	3	72	72	144	Biología de la conservación
Taxonomía vegetal	TP	E	Ps	3	72	72	144	Sistemática y evolución
Taxonomía animal	TP	E	Ps	3	72	72	144	Sistemática y evolución
Ecosistemas acuáticos	TP	E	Ps	3	72	72	144	Sistemas ecológicos
Etnobiología	T	E	Co	2	32	64	96	
NOVENO SEMESTRE								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Profundización 3	TP	E	Pz	3	72	72	144	Profundización II
Electiva I	T	E	Ps	2	32	64	96	Definidos por los cursos.
Electiva II	T	E	Ps	2	32	64	96	
Electiva III	T	E	Ps	2	32	64	96	
Electiva IV	T	E	Ps	2	32	64	96	
Electiva de contexto	T	E	Ps	2	32	64	96	Ninguno
Bioética	T	F	Co	2	32	64	96	Ninguno
Décimo semestre								
Curso	Tipo	Ciclo	Área	Créditos	HP	HTI	H S	Requisitos
Trabajo de grado	P	E	P	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Convenciones			
Tipos	Teórico = T	TP = Teórico Práctico	P=Práctico
Ciclos	Fundamentación=F	Específico=E	
Áreas de formación	Básica = B	Profesional =Ps	
	Profundización =Pz	Complementaria=Co	
Tiempo de dedicación	Horas presenciales semestrales= HTP	Horas Trabajo independiente semestrales=HTI	Horas totales semestrales=HTS

- **Flexibilidad curricular**

La flexibilidad del Programa se evidencia a través de estrategias como:

- a. La organización del plan curricular que permite al estudiante elegir cursos de formación en las áreas disciplinar y de formación complementaria, de acuerdo con sus expectativas de formación individual, hasta un total mínimo de 10 créditos.
- b. La convalidación de cursos y de créditos realizados en otros programas de la Universidad o de otras Universidades nacionales o internacionales, de áreas afines del programa.
- c. Las líneas de profundización electivas, que le permiten al estudiante profundizar en el conocimiento de un campo especializado de la biología, de conformidad con sus expectativas y fortalezas.
- d. La libre elección y participación en semilleros y grupos de investigación.
- e. Un mayor porcentaje de tiempo independiente programado para el trabajo académico del estudiante, que permite un mayor desarrollo autónomo.
- f. La organización de los cursos electivos en un semestre final que le permite al estudiante movilizarse hacia otros escenarios de aprendizaje.

2.5. COMPONENTES DE INTERACCIÓN

2.5.1. Interdisciplinariedad del Programa.

La interdisciplinariedad constituye un elemento fundamental en la formación profesional en biología, si se parte de entender que los organismos vivos son sistemas complejos cuya estructura y función se explican más allá de los campos disciplinares de la biología.

De manera inicial, la compleja estructura celular requiere de conocimiento y manejo de los conceptos relacionados con las moléculas orgánicas que la química ha reconocido. Entre tanto, para entender el metabolismo y funcionamiento de las mismas células, es necesario entender las reacciones químicas que los hacen posibles y que forman parte de un campo interdisciplinar de las ciencias que es la

bioquímica. Si luego se busca entender y explicar otros fenómenos de funcionamiento de las mismas células o en otros niveles de organización como animales, plantas o ecosistemas, como por ejemplo la mecánica de fluidos, los procesos de intercambio de materiales y energía, la actividad cerebral, entre otros, es necesario recurrir a las explicaciones que la física proporciona. De esta interdisciplinariedad dan cuenta cursos como: Principios Químicos de la Vida, Estructura Celular, Principios Físicos de la Vida, Bioquímica y Función Celular, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal y Sistemas Ecológicos.

Además, la complejidad de los fenómenos exige que para poder ser analizados y explicados se utilicen modelos matemáticos. Por lo tanto, es necesario que los estudiantes reconozcan y sean capaces de interpretar dichos modelos. Así entonces, se busca brindar inicialmente unos elementos provenientes de la matemática que luego son utilizados en cursos como Bioestadística, Dinámica de Poblaciones, Genética de Poblaciones y Manejo y Conservación de Ecosistemas.

Otros campos de trabajo interdisciplinar para el estudiante lo constituyen cursos como Etnobiología y Biología de la Conservación que se localizan en campos interdisciplinarios entre la Biología y las Ciencias Humanas.

2.5.2. Internacionalización

En concordancia el Acuerdo por lo Superior 2034: “Propuesta de política pública para la excelencia de la educación superior en Colombia en el escenario de la paz” del Consejo Nacional de Educación Superior – CESU del año 2013, el cual insta a la consecución de altos estándares de calidad que culminen en el reconocimiento de la sociedad y el Estado a través de la acreditación institucional, la Universidad de los Llanos, ha asumido como Política Institucional la Internacionalización. Así, a través del Acuerdo Superior 014 de 2015, en su Artículo 7¹⁴, indica que “la internacionalización de la Universidad se comprende como una obligación ... [] ...institucional, para el aseguramiento de la calidad académica en la búsqueda de la excelencia. En el marco curricular, la internacionalización implica el enriquecimiento de los planes de estudio, programas y proyectos de los programas académicos de

¹⁴ Acuerdo Superior que establece los Lineamientos Pedagógicos y Curriculares de los programas de pregrado de la Universidad, con respecto a la internacionalización,

grado en cada una de sus áreas, en la apropiación de una segunda lengua y en la formación para la investigación”.

En desarrollo de la anterior política, la Universidad busca insertar sus programas de formación en contextos nacionales e internacionales que le permitan a su comunidad académica fortalecerse dentro de comunidades globales. En consecuencia, para garantizar que los profesores y estudiantes puedan adentrarse dentro de otras experiencias nacionales e internacionales, la Universidad ha venido estableciendo desde el año 2013 mecanismos para el intercambio académico de estudiantes y profesores, que finalmente son retomados y establecidos como criterios de movilidad de profesores y docentes de la Universidad en Acuerdo Académico 018 de 2017.

El Programa reconoce dentro de sus estrategias de flexibilidad curricular “... la convalidación de cursos y de créditos realizados en otros programas de la Universidad o de otras Universidades nacionales o internacionales, de áreas afines al programa”.¹⁵ Durante los últimos cinco años se han movilizado estudiantes y profesores a distintas universidades nacionales y extranjeras.

Además, la Universidad de los Llanos ha establecido a través del Acuerdo Académico 028 de 2015¹⁶ la posibilidad de la doble titulación interinstitucional. Sin embargo, el programa no ha realizado ningún estudio o prospecto encaminado a permitir la doble titulación de sus egresados.

2.5.3. Desarrollo de competencias comunicativas en segunda lengua

La Universidad definió, a través del Acuerdo 07 de 2002¹⁷, artículo 12, que “...el Consejo Académico aprueba la forma y el nivel en que los estudiantes demuestren el dominio de una lengua extranjera...” y mediante el Acuerdo 007 de 2010, artículo

¹⁵ Documento Maestro del Programa de Biología Universidad de los Llanos.

¹⁶ Por el cual se establece la reglamentación general sobre Doble Titulación Interinstitucional, Titulaciones Conjuntas y Cotutela.

¹⁷ Universidad de los Llanos. Acuerdo Superior 007 de 2002, Por la cual se establece la organización y estructura curricular de los programas académicos de pregrado de la Universidad de los Llanos.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

primero¹⁸, adiciona un párrafo al Reglamento Estudiantil (Acuerdo 015 de 2013), a partir del cual se establece que: “Para optar al título en los programas profesionales, el estudiante debe demostrar el dominio de una lengua extranjera de conformidad con el nivel de suficiencia establecido mediante Acuerdo por el Consejo Académico”.

De conformidad con lo anterior, el Acuerdo Académico 012 de 2014¹⁹, establece que los estudiantes que ingresan por primera vez a la Universidad de los Llanos presenten una prueba de clasificación en idioma inglés, que les permite determinar el nivel de suficiencia en el cual se encuentran y proceder en consecuencia a inscribirse en un curso o nivel de los ofertados por la Universidad o a optar por otro de los mecanismos establecidos para demostrar la suficiencia ordenada. Luego, y para poder continuar su formación, una vez aprobado el 60% del total de créditos académicos del plan de estudios de los programas profesionales universitarios, el estudiante debe certificar la suficiencia en un segundo idioma en el nivel B1 y, posteriormente, para la obtención del grado, demostrar el nivel B2 del MCERL.

Además, la ya mencionada norma establece que los estudiantes de los programas profesionales universitarios podrán demostrar la adquisición de competencias comunicativas en un segundo idioma, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 5°, de las siguientes formas:

- a) Cursar y aprobar los niveles formación que imparta el Centro de Idiomas de la Universidad de los Llanos o la unidad académica que haga sus veces y aprobando los exámenes correspondientes que demuestren el nivel MCERL solicitado, tanto para continuar con el plan de estudios como para acceso al grado.
- b) Certificando la presentación y aprobación de las siguientes pruebas internacionales de idiomas:

¹⁸ Universidad de los Llanos, Acuerdo 007 de 2010, Por el cual se amplía el alcance del Artículo 76 del Acuerdo Superior N° 015 de 2003 y se establecen criterios para la certificación de la suficiencia en una lengua extranjera.

¹⁹ Universidad de los Llanos. Acuerdo Académico, 014, de 2014, Por el cual se establecen los idiomas y niveles necesarios como requisito para continuidad de estudios y de grado para los programas de grado y posgrado

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

INGLÉS			
Institución	Tipo De Examen	Puntaje Mínimo Requerido para Continuar Plan de Estudios	Puntaje Mínimo Requerido para Grado
ETS	TOEFL Computer-based ETS	133	225
ETS	TOEFL paper-based ETS	400	567
ETS	TOEFL iBT	50	87
Colombo Americano y LEXICOM	English proficiency Test/Melicet (presentado antes del 28 de febrero de 2009)	60	75
Colombo Americano	MET (Michigan English Test)	60/100	75/100
British Council/Consejo Británico/ Universidad de Cambridge	PET (Preliminary English Test)	Aprobado	No se acepta
British Council/Consejo Británico/ Universidad de Cambridge	FCE (First Certificate in English; Cambridge) Otros: CAE (Certificate in Advanced English; Cambridge), CPE (Certificate of Proficiency in English; Cambridge)	Aprobado	Aprobado
British Council/Consejo Británico/ Universidad de Cambridge	IELTS (International English Language Testing System; University of Cambridge)	3.5	5.0

FRANCÉS			
Institución	Tipo De Examen	Puntaje Mínimo Requerido Para Continuar Plan De Estudios	Puntaje Mínimo Requerido Para Grado
Alianza Francesa	DELFB1	Aprobado	No se acepta
Alianza Francesa	DELFB2, DALF (C1, C2) y Diplôme Du Baccalauréat Général	Aprobado	Aprobado

ALEMÁN			
Institución	Tipo De Examen	Puntaje Mínimo Requerido para Continuar Plan de Estudios	Puntaje Mínimo Requerido Para Grado
Instituto Goethe	Goethe-Zertifikat B1 o Goethe-Zertifikat B1: Zertifikat Deutsch für Jugendliche ZD o Goethe-Zertifikat B1: Zertifikat Deutsch (Nivel B1)	Aprobado	No se acepta
Instituto Goethe	Zertifikat Deutsch für den Beruf o Goethe-Zertifikat B2 o Goethe-Zertifikat C1 o Goethe-Zertifikat C2: Großes Deutsches Sprachdiplom (o cualquiera de los tres exámenes que se aplicaron hasta 2011 para el nivel C2: Goethe-Zertifikat: Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP), Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS) y	Aprobado	Aprobado

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

	Großes Deutsches Sprachdiplom (GDS).)		
--	--	--	--

ITALIANO			
Institución	Tipo De Examen	Puntaje Mínimo Requerido Para Continuar Plan De Estudios	Puntaje Mínimo Requerido Para Grado
Istituto Italiano di Cultura	CELI 2 o CILS Uno B1 o EL.EIT o PLIDA B1	Aprobado	No se aceptan
Istituto Italiano di Cultura	CELI 3, 4 y 5 o CILS Due B2, Tre C1, Quattro C2 o IT o PLIDA C2	Aprobado	Aprobado

PORTUGUÉS			
Institución	Tipo De Examen	Puntaje Mínimo Requerido Para Continuar Plan De Estudios	Puntaje Mínimo Requerido Para Grado
IBRACO (Instituto de Cultura Brasil- Colombia)	CELPE-BRAS: Intermedio	Aprobado	No se acepta
IBRACO (Instituto de Cultura Brasil- Colombia)	CELPE-BRAS: Intermedio Superior	Aprobado	Aprobado

c) Presentar un examen de suficiencia en cualquiera de los idiomas que se imparten en el Centro de Idiomas de la Universidad de los Llanos o la unidad académica que haga sus veces y aprobarlo con el puntaje mínimo establecido tanto para continuar plan de estudios como para optar al grado.

2.6. MECANISMOS DE EVALUACIÓN

2.6.1. Evaluación de los aprendizajes.

De conformidad con los propósitos de formación y los enfoques pedagógico y curricular ya planteados, la evaluación de los aprendizajes se debe desarrollar a partir de la valoración de las competencias cognitivas, praxiológicas, actitudinales y comunicativas que el estudiante debe lograr y que de manera expresa se deben establecer para cada uno de los cursos.

En la evaluación de las competencias cognitivas el programa establece como estrategias:

- Comprender y explicar conceptos
- Reconocer, identificar, analizar y describir fenómenos

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- Identificar, diferenciar y enumerar características
- Resolver problemas teóricos.
- Formular hipótesis.
- Analizar teorías y deducir conclusiones.
- Sustentar sus teorías y posiciones a través de argumentos basados en el conocimiento.

En la evaluación de competencias praxiológicas, se privilegian estrategias como:

- Organizar, analizar e interpretar datos y resultados
- Reconocer y clasificar organismos
- Manejar datos, equipos, bases de datos, software especializado, etc.
- Observar, clasificar, discriminar datos.
- Diseñar modelos experimentales de laboratorio y campo
- Resolver problemas prácticos
- Operar de manera correcta equipos e instrumentos de laboratorio y campo.
- Manejar técnicas de laboratorio y campo
- Caracterizar organismos y fenómenos en el trabajo experimental
- Controlar variables

En la evaluación de competencias actitudinales, se observan y valoran aspectos como:

- Liderar procesos académicos y de bienestar humano
- Asumir responsabilidades y cumplirlas
- Conformar y participar de grupos de trabajo
- Mostrar interés por las temáticas
- Mostrar rigor en sus análisis y manejo de datos
- Mostrar interés por la conservación de los ambientes de estudio y trabajo
- Rechazar propuestas orientadas a distraer la atención de la clase y el trabajo académico hacia otras actividades.
- Respetar a sus compañeros, al profesor y demás funcionarios de la institución.
- Cuidar los elementos que la Universidad pone a su servicio.
- Demostrar interés por los temas del curso respectivos y su relación con temas de otras disciplinas.
- Mostrar actitudes éticas frente al manejo de los organismos biológicos, el medio ambiente y otras situaciones que así lo demanden

En la evaluación de competencias comunicativas, se logra a partir de:

- Los resultados de la lectura e interpretación de textos.
- La redacción correcta de textos.
- La escritura de textos científicos de conformidad con las normas y códigos de la biología como área disciplinar.
- Los resultados de la lectura y la interpretación y escritura de textos científicos en idioma inglés.
- La calidad, claridad y de la sustentación oral de los resultados de los procesos.

2.6.2. Evaluación del Currículo.

La Dirección y el Comité Curricular de Programa han asumido desde el inicio de la implementación del plan curricular del Programa la tarea de discusión permanente del currículo propuesto, con el objetivo de lograr un proceso de mejoramiento continuo de las actividades curriculares, para garantizar la calidad y pertinencia de estas, que de manera especial hacen referencia a la revisión de los elementos que conforman el plan de estudios en general y los contenidos curriculares de cada uno de los cursos.

La evaluación curricular incluye una revisión semestral de los contenidos desarrollados, las estrategias pedagógicas y didácticas utilizadas y los resultados obtenidos son los aspectos que permiten lograr el objetivo propuesto. Esta labor se desarrolla en compañía de los grupos profesores responsables de los distintos núcleos de formación específica, tales como: matemáticas, física, química, zoología, botánica, ecología, genética, líneas de profundización, entre otros. Como resultado de estos ejercicios permanentes se realizaron en los primeros seis años de funcionamiento (2009-2015) dos ajustes en la malla curricular que finalmente se concretaron en el plan de estudios vigente, aprobado mediante el Acuerdo Académico 035 de 2015.

En un proceso continuo de mejoramiento, a partir del año 2015 la evaluación curricular ha involucrado la calidad y pertinencia de los contenidos temáticos de los cursos, el logro de los objetivos académicos y de las competencias académicas propuestas, el desarrollo y resultado de las distintas actividades y las estrategias de formación que hacen posible el que los estudiantes se aproximen al conocimiento y a los métodos de trabajo y experimentación científica en el campo de la biología.

3. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y EL PROCESO FORMATIVO

De conformidad con lo establecido en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad y los lineamientos pedagógicos institucionales, la enseñanza busca fomentar actividades académicas que favorezcan de manera especial el aprendizaje y den sentido al "aprender a aprender". En consecuencia, la organización de las actividades académicas seleccionadas, organizadas y planificadas secuencialmente por el docente, buscan favorecer el aprendizaje significativo, autorregulado, cooperativo y participativo de los estudiantes como elementos esenciales del enfoque curricular planteado para el Programa de Biología. Además, deben privilegiar las relaciones horizontales entre estudiantes y profesores, lo que implica reconocer estrategias pedagógicas y didácticas que reduzcan la transmisión directa de contenidos profesor a estudiante, aumenten el trabajo participativo e independiente de los estudiantes y generen una relación más directa del estudiante con las fuentes primarias de conocimiento.

A través de estrategias didácticas flexibles, participativas y de autogestión, se pretende privilegiar el desarrollo del pensamiento autónomo, creativo y crítico de los estudiantes; cultivar las capacidades intelectuales, desplegar las potencialidades innovadoras y lograr la independencia cognoscitiva mediante la activación del razonamiento, del análisis lógico, la apropiación de la experiencia histórica y la asimilación consciente. Todo ello en el contexto de una cultura del debate, de la acción comunicativa y del diálogo.

Para garantizar el logro de los propósitos curriculares de formación a través del desarrollo de estrategias didácticas coherentes con las necesidades de formación en el programa de Biología, se han identificado inicialmente algunas actividades académicas que garantizan la relación con la investigación y con las necesidades reales del entorno. La exposición abierta, las prácticas experimentales y demostrativas de laboratorio y campo, la tutoría, las técnicas de investigación o indagación bibliográfica y experimental, las de redescubrimiento, el taller pedagógico, la resolución de problemas, los estudios de caso, el seminario de investigación, la investigación dirigida, el desarrollo de proyectos, la participación en convenciones científicas, la pasantía y las actividades extracurriculares.

3.1. CLASE MAGISTRAL

Se denomina clase magistral a aquella actividad pedagógica en la que el profesor expone una temática, sin interrupciones durante la mayoría del tiempo de clase, en forma parecida a lo que sería una conferencia. En la buena clase magistral la actividad del alumno se limita a prestar atención, tomar apuntes, seguir detenidamente lo que expone el profesor, pero su actitud intelectual y física es casi enteramente pasiva, solamente receptora y no creadora; en el mejor de los casos, solo se permite participar a los estudiantes al final, para realizar o responder preguntas, y emitir opiniones sobre lo expuesto por el profesor. Por tanto, en la clase magistral falta la actividad de aprendizaje del alumno (Gordillo, 2001).

3.2. CLASE ACTIVA

Es importante resaltar la transición que algunos profesores han logrado al pasar de la clase magistral a la clase activa, entendida ésta como aquella en que el profesor en el transcurso de su exposición interroga, es preguntado o dialoga con sus alumnos, o de otro modo los hace participar durante la clase.

La clase activa procura sumar a la exposición del profesor la actividad de aprendizaje del alumno a través de tareas que él mismo debe realizar. Combina por lo tanto un elemento de aporte de información, como la clase magistral (y tiene sus mismos recursos técnicos para mantener la atención), con la participación del alumno en trabajos de aprendizaje. Esta se puede apoyar con actividades como la lectura previa de documentos que aproximan de manera inicial a estudiante al tema de la clase y le permite de manera previa construir estructuras cognitivas previas y elaborar interrogantes (Gordillo, 2001).

3.3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio son actividades que permiten comprobar, observar y experimentar manifestaciones naturales o artificiales que se generan como producto de los procesos físicos, químicos y biológicos que presentan los sistemas vivos en su dinámica de desarrollo, y que no son suficientemente comprensibles desde la exposición oral, la lectura y el análisis teórico de un enunciado o teoría. En especial, estas actividades en la formación académica del biólogo permiten el desarrollo de habilidades metodológicas de experimentación e indagación científica; promueven la participación activa del alumno; estimulan la creatividad, la iniciativa, las

investigaciones personales; desarrollan el sentido de precisión a través del trabajo en planos más cercanos a la realidad y generan aptitudes importantes en la formación del biólogo como la observación, la síntesis, el análisis, la organización y la disciplina del trabajo científico.

3.4. TUTORÍA

El profesor universitario, además de docente, es tutor y orientador de los estudiantes y debe contribuir a su formación integral (Rubio G., 2010). En este sentido, la tutoría se concibe como aquel espacio en el que los estudiantes voluntariamente se reúnen con el profesor para resolver dudas sobre el curso, para la revisión de trabajos que hayan sido asignados y para el control del trabajo independiente de los estudiantes. La tutoría orienta y complementa los procesos de aprendizaje, con el fin de contribuir a la formación de las competencias.

3.5. TALLER PEDAGÓGICO

El taller pedagógico se considera como una modalidad didáctica de aprender haciendo (Ander-Egg, 1986); esto es, un espacio donde se reúnen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos. El taller pedagógico se apoya en el principio de aprendizaje formulado por Froebel en 1826: *“aprender una cosa viéndola y haciéndola es algo mucho más formador, cultivador, y vigorizante que aprenderla simplemente con comunicación verbal de las ideas”* (Maya Betancourt, 1996).

A través del taller se pretende realizar una tarea pedagógica integrada de formación colectiva y autoformación, donde se logre la integración entre teoría y práctica; así como la producción y asimilación de conocimientos, habilidades y valores. De esta manera, el taller permite, desde la participación abierta, el análisis y la comprensión de problemas reales del entorno biofísico y social; favorece el desarrollo de la interdisciplinariedad y la formación integral; incentiva en el estudiante la actitud de compromiso social y fortalece sus competencias comunicativas, entre otros aspectos.

3.6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Esta actividad académica se fundamenta en el aprendizaje basado en problemas propuesto por Barrows (Barrows, 1986) quien establece un método de aprendizaje

basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos (Escribano, 2006). Generalmente, en el proceso educativo, el docente explica un tema y, luego, propone a los estudiantes una actividad de aplicación de dichos contenidos. Sin embargo, el aprendizaje basado en problemas es un medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin el uso de la lección magistral u otro método para transmitir dichos saberes.

La resolución de problemas busca colocar al estudiante ante un problema de conocimiento, para que él presente soluciones basándose en estudios previos, observaciones reales, experiencias previas, etc. La presentación de dichas soluciones debe generar discusión, por parte de todo el grupo, para su apreciación crítica y para la selección de las mejores soluciones. A través de la metodología del aprendizaje basado en problemas, el profesor conduce a los estudiantes a una actitud cognoscitiva permanente, que puede ser parcial o totalmente independiente en lo referente al planteamiento y la solución del problema. Además, desarrolla el espíritu crítico del estudiante, su habilidad argumentativa y puede promover el acercamiento entre la teoría y la práctica.

3.7. ESTUDIO DE CASO

El estudio de caso como actividad académica es una metodología de carácter interdisciplinar²⁰ que consiste en proporcionar una serie de casos que representen situaciones problemáticas reales para que se estudien y analicen, con el fin de formar a los estudiantes en la generación de soluciones. Esta estrategia no proporciona soluciones sino datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas a cierto problema. Un caso lleva al estudiante a pensar y a contrastar sus conclusiones con las conclusiones de otros a través del trabajo colaborativo y la toma de decisiones en equipo.

3.8. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN (O SEMINARIO ALEMÁN).

El seminario de investigación es un escenario pedagógico en el que un grupo de estudiantes, orientado por el profesor, se intercomunican en la tarea común de

²⁰ Lacosta, I. Las ciencias en el aula. Aprendizaje basado en estudio de casos. Volumen 3 de (Re) pensar la educación, Universidad de Zaragoza, 2012. p. 33.

producir, construir o evaluar y discutir saberes y problemas de manera colectiva. Los estudiantes, de manera individual o en grupo, deben investigar y preparar los trabajos para la exposición y discusión. En esta actividad académica se puede contar con la participación de expertos. El seminario permite, por ejemplo, iniciar el estudio, la interpretación y la crítica de temas de investigación de punta; intensificar el conocimiento y ampliar la discusión argumentada sobre un tema de importancia significativa para la formación académica, el desarrollo de la ciencia o de las expectativas de la humanidad al futuro.

3.9. LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA

La investigación dirigida consiste en hacer que el estudiante colecte datos relacionados con manifestaciones naturales o artificiales y reflexione sobre ellos con el fin de dar respuesta a preguntas de investigación. Esta actividad académica puede incluir la búsqueda de datos bibliográficos, de campo o experimentales. La investigación dirigida tiene como objetivo poner al estudiante en contacto con la realidad, favorecer el desarrollo de la actividad científica y desarrollar la creatividad y el pensamiento objetivo. Para hacerla realmente útil como estrategia pedagógica, la investigación debe sensibilizar al estudiante acerca de ¿qué investigar?, ¿para qué investigar?, ¿por qué investigar? y ¿cómo investigar? El papel del profesor en esta estrategia es la de orientar las actividades investigativas de los estudiantes.

3.10. EL PROYECTO

El proyecto es una actividad programada en la que el estudiante previamente debe establecer los fines (propósitos) que se quieren alcanzar, una guía metodológica de trabajo y los recursos. A través de ésta se lleva al estudiante a una experiencia práctica de observación, análisis, presentación y sustentación de resultados, a utilizar conceptos previamente aprendidos, a buscar y utilizar instrumentos y herramientas nuevas, a contrastar información, y a buscar soluciones a los problemas que se presenten durante el desarrollo. El desarrollo de un proyecto estimula la cooperación, la creatividad, la disciplina y la responsabilidad.

3.11. RECONOCIMIENTO Y LA EXPERIMENTACIÓN DE CAMPO

Son actividades que permiten comprobar, observar y experimentar manifestaciones naturales o artificiales *in situ* que se generan como producto de los procesos físicos, químicos y biológicos que presentan en su dinámica de desarrollo los sistemas

vivos, y que no son suficientemente comprensibles desde la exposición oral o la lectura y el análisis teórico de un enunciado o teoría. En especial, este tipo de actividades permite el desarrollo de habilidades metodológicas de observación, reconocimiento, indagación científica y trabajar en planos más cercanos a la realidad.

3.12. ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

Las actividades extracurriculares son aquellas que se desarrollan en escenarios de aprendizaje fuera del currículo, tales como los grupos de estudio e investigación, la participación en eventos académicos (seminarios, encuentros, simposios, congresos, etc.), los cursos extracurriculares, los grupos culturales, folclóricos, deportivos y políticos, entre otras.

De manera efectiva la Universidad garantiza el desarrollo de actividades extracurriculares como un mecanismo fundamental para apoyar la formación integral del estudiante; así entonces la Universidad:

- Reconoce y regula los semilleros y grupos de investigación, entre tanto el programa fomenta su organización.
- Fomenta la participación en grupos culturales, folclóricos y deportivos. Este tipo de actividades son promovidas principalmente por Bienestar Institucional.
- Organiza y garantiza la participación en eventos a los estudiantes vinculados a semilleros y grupos de investigación. La participación en eventos académicos debe ser avalada por el Comité de Programa, y el apoyo económico puede ser otorgado por el Consejo de Facultad, el Consejo Institucional de Investigaciones, Bienestar Institucional o la Oficina de Internacionalización, según sea el caso. Se privilegian las participaciones, en eventos académicos, de estudiantes vinculados a semilleros de investigación, puesto que existen rubros específicos destinados para este fin.
- Garantiza la libre participación de estudiantes en actividades relacionadas con el debate y análisis de diferentes aspectos de interés político o académico para la Universidad, el Programa, la región o el país.

3.13. OPCIONES DE GRADO

La opción de grado es un requisito que exige la Universidad de los Llanos a los estudiantes para optar al título profesional. Las opciones de grado establecidas en la Universidad como requisito para optar al título profesional son reglamentadas, de

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

conformidad con las particularidades y exigencias del desarrollo académico, por el respectivo Consejo de Facultad²¹. En este sentido, el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, mediante Resolución 010 de 2017, adoptó y reglamentó las siguientes opciones de grado, como requisito para optar al Título Profesional en el programa de Biología:

- a. Trabajo de Investigación - TI.
- b. Estudiante participante en investigación – EPI.
- c. Estudiante participante en proyección social – EPPS.
- d. Cursos en programas de posgrado
- e. Pasantía.

²¹Universidad de los Llanos. Acuerdo Superior No.015 de 2003, Ver Artículo 59 Reglamento Estudiantil.

4. LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Para establecer el quehacer investigativo en el programa de formación en Biología, se deben identificar inicialmente cuáles son los propósitos que debe abordar una institución y un programa de educación superior desde sus misiones docente e investigativa. La primera puede ser vista desde la pedagogía formativa y la segunda desde el ejercicio misional de generar conocimiento; desde la función pedagógica se debe centrar la atención en la investigación formativa y desde la misión universitaria de generar conocimiento científico se debe centrar la atención en la investigación científica y el desarrollo tecnológico (Restrepo-Gómez, 2003).

En consecuencia, la investigación como práctica es un asunto medular y la otra es la formación de los estudiantes. Así, el Proyecto Educativo del Programa- PEP, debe establecer como se abordarán las dos tareas: 1. la investigación propiamente dicha y, 2. la investigación formativa.

4.1. LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA

La investigación formativa hace referencia “a la investigación como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje, es decir su finalidad es difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento” (Miyahira, 2009). Ésta también puede entenderse como la enseñanza a través de la investigación o enseñar usando el método de investigación, “...sitúa al alumnado como protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje” (Vilà-Baños, 2014). Entretanto el papel del profesor es acompañar al estudiante hacia el aprendizaje independiente y autónomo.

La investigación como herramienta formativa se debe garantizar a través de la organización de las actividades académicas del Programa y el reconocimiento de estrategias pedagógicas y didácticas dentro del diseño micro curricular y desarrollo de los cursos; estrategias pedagógicas que varían desde la lectura crítica y dirigida de artículos y otros documentos y la búsqueda bibliográfica, para desarrollar un pensamiento reflexivo y crítico, por ejemplo, frente a los diferentes aspectos de los recursos biológicos de la Orinoquia, hasta estrategias como la resolución de problemas, el estudio de caso, el proyecto de semestre, etc.

En el plan de estudios del programa de Biología, se puede observar que los contenidos temáticos de algunos cursos buscan de manera concreta generar

competencias investigativas en los estudiantes, tales como: Bioestadística, Diseño Experimental, Elementos de la Comunicación Científica y Formulación de Proyectos, además del Trabajo de Grado, como requisito final de obtención del título. Sin embargo, es necesario precisar que excepto por algunos cursos netamente teóricos como las matemáticas y algunos cursos del área complementaria, los cursos del programa de estudios en Biología son de carácter teórico-práctico y por tanto, los elementos metodológicos de la investigación puede constituir una herramienta pedagógica o didáctica para el desarrollo de sus contenidos programáticos.

4.2. LA INVESTIGACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Alrededor del programa de Biología también se desarrollan procesos de investigación propiamente dentro de los marcos conceptuales, normativos y procedimentales establecidos por la Universidad de los Llanos. Así en primer lugar se debe tener en cuenta que para la Institución “... la investigación es un proceso que busca generar un conocimiento específico acerca de la naturaleza, el individuo, la sociedad, sus interrelaciones, sus productos históricos y culturales [...] también es una creación autónoma que responde a problemáticas bien definidas y sus resultados [son susceptibles] de contrastaciones”²²; e igualmente que para la Unillanos “...la investigación perseguirá la producción de conocimiento [...] nuevo, preferiblemente vinculado a la solución de problemas del orden regional y nacional²³. En segundo lugar, qué para garantizar el desarrollo la función misional de la investigación se creó el Sistema de Investigaciones concebido como abierto y participativo y que de éste hacen aparte un conjunto de políticas, personas y recursos organizados de manera articulada e integrados a las dos funciones misionales restantes, la docencia y la proyección social.

4.2.1. Líneas de Investigación que apoyan el Programa de Biología

Por medio del Acuerdo Académico 004 de 2015 la Universidad institucionalizó entre otras, tres líneas de investigación para el Departamento de Biología y Química de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, unidad académica a la cual están

²² Acuerdo Superior 026 de 2000, por medio del cual se crea el sistema de investigación en la Universidad de los Llanos.

²³ Proyecto Educativo Institucional PEI. Acuerdo Superior 020 de 2000

adsritos la mayoría de los profesores del Programa, que en consecuencias apoyan el desarrollo de éste. Las líneas se describen brevemente a continuación:

- **Caracterización de la biodiversidad** orientada al estudio de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas de la región de la Orinoquia Colombiana.
- **Conservación de la biodiversidad** que busca generar estrategias que permitan la conservación de los recursos naturales, unida a la de los elementos culturales en la Orinoquia Colombiana.
- **Uso de la biodiversidad en la Orinoquia** entendida como un recurso estratégico para el desarrollo regional a partir del reconocimiento del valor fundamental para la generación de servicios ecosistémicos de regulación y provisión.

Estas líneas se han venido desarrollando y fortaleciendo a través de proyectos de investigación desarrollados por los profesores de la facultad que se reúnen alrededor de grupos de investigación institucionales.

4.2.2. Grupos de Investigación

El sistema de Investigaciones de la Universidad ²⁴ define a los grupos de investigación "...a un conjunto de Investigadores, profesores y estudiantes que comparten intereses, propósitos y recursos, vinculados en forma directa al desarrollo de Proyectos y Programas de investigación en un área temática o problemática definida. Constituyen las células básicas del sistema de investigación de la Universidad. El Grupo deberá, además, desarrollar otras actividades relacionadas con los proyectos con propósito de consolidar **Semilleros de investigación**, líneas de profundización y actividades de extensión y promoción a la comunidad.

La comunidad académica del Programa de Biología se encuentra reunida alrededor de seis grupos de investigación. El Cuadro 4.1 muestra en detalle, la participación de los profesores y estudiantes en seis grupos de investigación y el número de proyectos desarrollados por cada uno de estos.

²⁴ Acuerdo Superior 026 de 2000, por medio del cual se crea el sistema de investigación en la Universidad de los Llanos.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Cuadro 4.1. Grupos de investigación conformados alrededor del programa de Biología²⁵.

No.	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	PARTICIPANTES		CATEGORIA COLCIENCIAS	REGISTRO UNILLANOS	PROYECTOS 2015-2017
		Profesores	No. Estudiantes			
1	Grupo de Investigación en Química de los Recursos Naturales - QUIMERA	Miguel Navarro (Coordinador) Nelson Briceño Gamba, Jorge Sierra, Miguel Ramírez, Santiago Valbuena	2	C	SI	3
2	Evaluación, Manejo y Conservación de Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros	Hernando Ramírez, (Coordinador) Jorge Astwood Jesús Vásquez Hernán Jiménez	3	C	SI	6
3	BIORINOQUIA	Jaime Marín (Coordinador) Jorge Pachón, Luz Mila Quiñones, Luz Stella Suarez, Elizabeth Aya, Mónica Medina, Gloria Castro, Laura Mesa.	14	B	SI	11
4	SISTEMAS DINÁMICOS	Lilia Mercedes Ladino (Coordinador) Beatriz Rojas, Deisy Villalba	6	C	Si	3
5	Grupo de ecología, conservación, taxonomía y sistemática. _ ECOTONOS.	Francisco Sánchez, (Coordinadora) María Fernanda Patiño, Andrea Morales, Claudia Lorena Yara	8	Reconocido	Si	4
6	Grupo de investigación en sustentabilidad ambiental- SUSAS	Martha Lucia Ortiz (Coordinadora) Jaleydi Cárdenas, Lida Carolina Lesmes	13	No	Si	1

²⁵ Información proveniente Centro de Investigaciones Facultad de ciencias Básicas e Ingeniería. Unillanos.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Durante el periodo del registro calificado, como política institucional de fortalecimiento de la investigación y a través de la Dirección General de Investigaciones, la Universidad ha sostenido una serie de convocatorias para la financiación de proyectos de investigación en las cuales han participado los grupos de investigación ya relacionados.

4.2.3. Semilleros de Investigación

Los semilleros de investigación son la base del proceso de la investigación formativa y se constituyen como un espacio para la revisión crítica de temas de interés específico por áreas del conocimiento. Son considerados como una estrategia de investigación formativa que se proyecta para fortalecer la capacidad investigativa de docentes y estudiantes. Pueden estar bajo la coordinación de uno varios profesores y son, el escenario natural donde la comunidad académica puede contrastar la información actualizada con los contextos local, nacional e internacional. Estos grupos de estudio se constituyen en los “semilleros” de la actividad investigativa y son la instancia en la cual se gestan los futuros grupos de investigación de la Universidad. De conformidad con el Sistema de Investigaciones, ya mencionados, “el ejercicio de los grupos de estudio exige la realización de actividad de planeación, seguimiento y control de manera que se pueda usar sistemáticamente el acumulado de su quehacer con perspectivas de futuro, para lo cual deberá existir informes sobre su constitución y actividades ante el respectivo Comité de Programa”.

Los reportes muestran que para el año 2019, alrededor del programa de Biología se encuentran conformado seis semilleros de investigación a través de período 2019 (Ver Cuadro 4.2), en los cuales participan estudiantes.

Cuadro 4.2. Grupos de estudio vinculados al Programa.

No.	SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN	PROFESORES PARTICIPANTES	REGISTRADO UNILLANOS	ESTUDIANTES PARTICIPANTES
1	Biología de interacciones bióticas y abióticas “BIBA”	Jaime Marín, Jorge Pachón	SI	10
2	Biología evolutiva de aves neotropicales	Andrea Morales	SI	13

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

3	Flora de la Orinoquia	Luz Stella Suarez, Gloria Castro, Luz Mila Quiñones, Laura Mesa, Mónica Medina	SI	12
4	Interacciones bióticas de la Orinoquia Colombiana	Claudia Yara	SI	19
5	SUSA	Martha Lucia Ortiz Moreno, Lida Carolina Lesmes	SI	13
6	JACACU	Jesús Manuel Vásquez Ramos	SI	10

4.2.4. Productos de Investigación

En términos concretos, el producto principal de la investigación es la generación de nuevo conocimiento, que se divulga generalmente a través de libros y artículos científicos en revistas especializadas o no especializadas que son categorizadas de acuerdo con las directrices del **SNCTI**, además de ponencias en eventos de orden nacional o internacional, resúmenes en memorias de eventos, posters, y otro tipo de productos escritos que cumplen con diferentes funciones a la hora de divulgar el conocimiento según el público al cual van dirigidos. De acuerdo con los datos consolidados en el proceso de autoevaluación la productividad académica de los profesores y estudiantes del programa de Biología en los últimos 5 años (periodo 2015-2019), está representada de manera especial en 82 publicaciones²⁶, de manera especial, artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales, además de otros productos como libros, cartillas, ponencias en eventos científico-técnicos, trabajos de grado e informes técnicos.

²⁶ Información consignada en los Cuadros Maestros del Programa disponibles en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad- SACES

5. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

De conformidad con el Proyecto educativo Institucional (PEI)²⁷, “la proyección social, es una función sustantiva de la Universidad que la vincula con la sociedad, en búsqueda de alternativas de solución a sus principales problemas, mediante procesos permanentes e interactivos, que integran la docencia y la investigación con el propósito de desarrollar planes, programas y proyectos a partir de conocimientos sociales, científicos, tecnológicos, culturales, ambientales y de salud para contribuir con el desarrollo regional y nacional”.

El mismo PEI indica que, además del impacto social que tendrá el ejercicio profesional de los egresados y del resultado de las investigaciones, la proyección social hace referencia a desarrollar actividades y proyectos que busquen de manera directa dar respuesta a problemas reales de la comunidad. En el caso del programa de Biología esta problemática debe estar relacionada con el objeto de estudio del Programa, es decir la problemática que existe en la relación hombre-naturaleza. Los espacios de realización de la proyección social son: la propia comunidad universitaria, la comunidad y los sectores sociales, ambientales y económicos locales, regionales y nacionales.

El Sistema de Proyección Social de la Universidad²⁸, establece que uno de sus principios fundamentales es la interacción e integración social lo cual de manera clara orienta a la Institución y sus programas de formación a vincularse con los diferentes actores sociales, con el objetivo de lograr la aprehensión y comprensión de las problemáticas de la sociedad por parte de los estudiantes, con el apoyo del profesor, como un ejercicio indudable de formación académica que los acerca a la realidad del entorno.

5.1. VINCULACIÓN DEL PROGRAMA CON LAS INSTITUCIONES REGIONALES Y NACIONALES

Dentro de sus lineamientos generales de proyección social, el Programa de Biología establece como uno de sus objetivos, apoyar los procesos de conservación de la

²⁷ Acuerdo Superior 020 de 2000. Por medio del cual se crea el Sistema de Proyección Social de la Universidad

²⁸ Acuerdo Superior 021 de 2002. Sistema de Proyección Social de la Universidad

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en la región, que las instituciones y organizaciones regionales y nacionales desarrollen. De conformidad con lo anterior, entre los años 2015-2019 se suscribieron convenios orientados fundamentalmente a los propósitos de la conservación y manejo sostenible de los recursos biológicos, algunos de los cuales se muestran en el cuadro 5.1

Cuadro 5.1. Convenios institucionales que involucran como objeto la biodiversidad y el medio ambiente.

INSTITUCIÓN CON LAS QUE SE CELEBRÓ EL CONVENIO	Breve Objeto	Resultados concretos: movilidad, financiación de proyectos, publicaciones, etc.	Vigencia
The Nature Conservancy - Colombia- TNC- Colombia	Aunar esfuerzos que conlleven al mutuo apoyo interinstitucional, brindando asesoría técnica, científica y pedagógica en el manejo, conservación y protección de la biodiversidad, así como permitir el desarrollo de prácticas y proyectos formativos o de investigación de estudiantes de la Universidad de Los Llanos.	Desarrollo el Proyecto: Servicios Ecosistémicos asociados a murciélagos insectívoros en sistemas silvopastoriles y de ganadería convencional del piedemonte Llanero Colombiano	2019-2023
Fundación Reserva la Palmita Centro de Investigaciones	Desarrollar y ejecutar las opciones de grado denominadas prácticas y pasantías del orden Académico por todos los estudiantes de la UNILLANOS que accedan a esta modalidad de grado, en el número requerido por la Empresa	Desarrollo de la pasantía de la estudiante Laris Daniela Parra Oliveros. quien ejecutó el proyecto titulado 2Diatomeas periféricas como bioindicadoras de la calidad de agua en los ríos Bitá y Tomo (Vichada), Colombia."	2018-2020
CORMACARENA Convenio 121 de 2017	Aunar esfuerzos técnicos, científicos y financieros con el objeto de llevar a cabo una "caracterización ecológica de ecosistemas de alta montaña (superiores a 2500 msnm) del bosque de los Guayupes (Acacias, Meta), a fin de complementar la información biofísica para la propuesta técnica a utilizar para declarar esta zona como área protegida"	A partir de la línea base generada y a través del Acuerdo PS-GJ.1.2.42.2.18.012. I se declaró como área protegida el Parque Natural Regional Bosque de los Guayupes. Además, este proyecto generó dos trabajos de grado en modalidad Pasantía, titulados	2017
CORMACARENA Convenio 059 de 2017	Realizar diagnóstico del atropellamiento vial de la fauna silvestre e identificación de puntos críticos (hot spots) en tres rutas principales del Departamento del Meta.	Informe final a partir del cual se determinó el conflicto fauna silvestre – atropellamiento vial, en el corredor Villavicencio – Barranca de Upia, en jurisdicción de Cormacarena. Este proyecto generó adicionalmente una tesis de pregrado en modalidad Trabajo de Investigación.	2017

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

CORMACARENA Convenio O60/2017	Aunar esfuerzos técnicos, científicos y financieros entre CORMACARENA, y la Universidad de los Llanos – UNILLANOS con el objeto de llevar a cabo un diagnóstico del conflicto seres humanos – oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>) por afecciones en los sistemas productivos agropecuarios de los municipios de San Juanito y El Calvario - Meta	Informe final “Diagnóstico del conflicto seres humanos – oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>) por afecciones en los sistemas productivos agropecuarios de los municipios de San Juanito y El Calvario - Meta”.	2017
Fundación William barrios Convenio 053 de 2016	Desarrollo de prácticas. Proyecto de aula	Se realizó la caracterización biológica de los cuerpos hídricos del barrio La Madrid (Villavicencio-Meta) con el fin de dar herramientas a la comunidad para gestionar la administración de su territorio. Igualmente, se aplicó un apoyo educativo en términos de educación ambiental, con un proyecto denominado: “Educación ambiental: estrategia lúdico-didáctica para la sensibilización ambiental en la comunidad infantil aledaña al humedal La Madrid, Villavicencio (Meta)”.	2016
WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY (WCS) Convenio 123 de 2017.	El convenio permitió la generación del proyecto Biodiversidad asociada a cultivos en la Orinoquia, C02-F02-007-2018	A partir de este se generaron varios trabajos de grado modalidad Pasantía. Se culminó uno en lo relacionado a flora de la Orinoquia, titulado “Vegetación asociada a paisajes productivos de la Orinoquia colombiana”. Y trabajo de grado en investigación en fauna, titulado: “aproximación a la diversidad de anfibios y reptiles asociados a paisajes productivos de la Orinoquia Colombiana”.	2017-2018
SELVA INVESTIGACION PARA LA CONSERVACION EN EL NEOTROPICO	Aunar esfuerzos y recursos que conlleven al mutuo apoyo interinstitucional, brindando asesoría técnica, científica y pedagógica en el manejo y conservación y protección de la biodiversidad, así como permitir el desarrollo de las prácticas formativas de estudiantes de la Universidad de Los Llanos	Desarrollo del proyecto " Ecología de invierno de <i>Setophaga striata</i> en Colombia	2017-2020
INSTITUTO AMAZONICO DE INVESTIGACIONES SINCHI. Convenio 25 de 2016	Cooperación institucional para el desarrollo integrado de un programa de pasantías, tesis académicas y/o trabajos de grado.	Se desarrolló el trabajo de grado modalidad trabajo de investigación titulado: “Aproximación del efecto de la cobertura vegetal sobre la precipitación incidente en relictos de bosque y sistemas agroforestales en el Municipio El Retorno (Guaviare - Colombia)”.	2016

Fuente: Base datos Oficina Jurídica Unillanos

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

También se considera necesaria la participación en proyectos de investigación orientados a generar información que permita conservar y hacer un uso sostenible y equitativo de la biodiversidad. Esto se puede lograr manera directa a través de convenios de cooperación científica y técnica con instituciones regionales, nacionales e internacionales de distinto orden y en los que los distintos sectores y grupos constituyentes de la comunidad regional son considerados actores fundamentales.

5.2. EL TRABAJO CON LA COMUNIDAD

El trabajo con las comunidades y sus organizaciones busca cumplir con dos propósitos fundamentales. El primero, que las comunidades entiendan el papel de la biodiversidad en la provisión de bienes y servicios fundamentales para garantizar el bienestar humano. Ese propósito se puede lograr a través de proyectos de investigación o desarrollo de campañas orientadas de manera específica a evaluar recursos y generar información y actitudes responsables frente al manejo y uso responsable de los recursos naturales. Un segundo propósito es apoyar procesos productivos orientados a mejorar las condiciones socioeconómicas de las comunidades involucradas y a garantizar la sostenibilidad del recurso. En la actualidad, este tipo de proyectos se viene desarrollando en el campo de los recursos pesqueros y acuícolas (Ver cuadro 6.2)

Cuadro 5.2. Proyectos en relación con el sector externo

Proyectos o actividades	Coordinador (es)	Usuarios	Año
Recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso y manejo de palmas en el resguardo Wacoyo.	Laura Isabel mesa Castellanos	Comunidad del Resguardo Wacoyo- Puerto Gaitan- Meta	2015
Socialización proyecto de Investigación: Diversidad funcional y servicios ecosistémicos de los murciélagos frugívoros e insectívoros en un paisaje de la Orinoquia	Francisco Alejandro Sánchez	Comunidad académica. Estudiantes del Programa de Biología. Miembros de la comunidad relacionados con el desarrollo del proyecto	2015
Socialización proyecto de Investigación.: Reproducción inducida de <i>Pterigophlychthys gibbiceps</i>	Elizabeth Aya	Estudiantes y piscicultores de peces ornamentales.	2015

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Socialización proyecto de Investigación.: Evaluación del estado de explotación del amarillo (<i>Zungaro zungaro</i>) en la Orinoquia colombiana	Hernando Ramírez Gil	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Pescadores artesanales del municipio de Puerto López (Meta)	2016
Sensibilización sobre el manejo de palmas en el resguardo Wacoyo fase 2	Laura Isabel mesa Castellanos	Comunidad del Resguardo Wacoyo- Puerto Gaitán- Meta	2016
Socialización Proyecto de Aula: Caracterización biológica de los cuerpos hídricos del barrio La Madrid.	Martha Lucia Ortiz	Comunidad del barrio La Madrid. Fundación William Barrios	2016
Socialización Proyecto de investigación: Estado actual de la pesca del bocachico (<i>Prochilodus mariae</i>)	Hernando Ramírez Gil	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Socialización del proyecto en zonas de influencia pesquera de Inírida, Puerto Carreño y Puerto Gaitán en la Orinoquia colombiana	2016
Proyecto de Proyección social: Reconocimiento del entorno por parte de los estudiantes de la IE Francisco Arango, desde las ciencias naturales y exactas: caso granja mesetas.	Francisco Sánchez Barrera	Estudiante IE Francisco Arango (Villavicencio)	2016
Diagnóstico del atropellamiento vial de la fauna silvestre e identificación de puntos críticos (hot spots) en tres rutas principales del Departamento del Meta.	Jorge pachón García	Funcionarios Cormacarena, autoridades municipales	2017
Socialización Proyecto de Investigación: Desarrollo morfológico del tracto digestivo en poslarvas y alevinos de <i>Prochilodus mariae</i>	Elizabeth Aya Baquero	Estudiantes y comunidad de piscicultores.	2017
Diagnóstico del conflicto seres humanos – oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>) por afecciones en los sistemas productivos agropecuarios de los municipios de San Juanito y El Calvario - Meta	Jorge Anthony Astwood	Autoridades y campesinos del municipio de San Juanito Meta	2017
Proyecto: Mejoramiento de la calidad de vida a partir de la recuperación de entornos deteriorados ambientalmente en el barrio la Nohora de Villavicencio	Jorge Pachón García	Comunidad de la Nohora	2017
Jornada de celebración Día del Biólogo	Jorge Pachón García	Estudiantes, funcionarios entidades ambientales y científicas, investigadores de la región y el país, comunidad en general.	2018

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Proyecto: Manejo de murciélagos en las edificaciones de la Universidad de los Llanos	Francisco Alejandro Sánchez	Comunidad Universitaria y visitantes	2018
Día del Biólogo	Jesús Manuel Vásquez Ramos	Estudiantes, funcionarios entidades ambientales y científicas, investigadores de la región y el país, comunidad en general.	2019
Jornada: NOCHE DE MURCIÉLAGOS	Francisco Sánchez Barrera	Estudiante, profesores, personal administrativo, comunidad del entorno	2019

Fuente: Dirección General Proyección social.

Bibliografía

- Ander-Egg, E. (1986). *Hacia una pedagogía autogestionaria. B. Página 15*. Buenos Aires: Editorial Humanista.
- Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problema based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Bravo, N. H. (1997). *Pedagogía problémica. Acerca de los nuevos paradigmas en educación*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Camargo-Uribe, a. &-M. (2010). Jerone Bruner: Dos teorías Cognitivas, dos formas de significar la enseñanza de las ciencias. *Psicogente*, 13(24), 329-346. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497552357008>
- Carretero, M. P.-7. (1997). *Constructivismo y educación*. México: Progreso. Obtenido de http://www.educando.edu.do/Userfiles/P0001/File/Que_es_el_constructivismo.pdf
- Chance, P. (1986). *Thinking in the classroom: A survey of programs.*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Chavez-Salas, A. L. (2001). Implicaciones de la teoría Sociocultural de Vigotsky. Rev. Educación. 25(2): 59-65. 2001. *Revista de Educación*, 25(2), 59-65. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/3581/3490>
- Congreso de la República . (1994). Ley 165 de 1994. *.Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.*
- DANE. (2018). Resolución 1791 de 2018. *"Por la cual se establece la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación Adaptada para Colombia - CINE - 2011"*.
- DANE. (2019). *Índice alfabético y numérico de la CINE-F 2013 A.C*. Obtenido de DANE: [www.dane.gov.co › nomenclaturas-y-clasificaciones › clasificaciones](http://www.dane.gov.co/nomenclaturas-y-clasificaciones/clasificaciones)
- De Zubiria, J. (2001). *Los modelos pedagógicos*. Fundación Alberto Merani.
- Díaz V., M. (1998). *La formación Académica y la Práctica Pedagógica*. . Bogotá: ICFES.
- DNP, Departamento Nacional de Planeación. (2012). *Plan Nacional de Adaptación Al Cambio Climático. Marco conceptual y lineamientos del Plan nacional de adaptación al cambio climático*. Bogota D-C.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- Escobar-Potes, M., Franco-Peláez, R., & Duque-Escobar, J. (2010). La formación integral en la educación superior. Significado para los docentes como actores de la vida universitaria. *Rev. Eleuthera*, Vol. 4, 69-89. Obtenido de http://eleuthera.ucaldas.edu.co/downloads/Eleuthera4_4.pdf
- Escribano, A. (2006). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea Ediciones.
- Fernández Pérez, M. (1998). *Las tareas de la profesión de enseñar*. Siglo XXI Editores.
- Florez, R. 1. (1999). *Evaluación, pedagogía y cognición*. R McGraw-Hill, ediciones.
- Gordillo, A. (2001). *El método en derecho: aprender, enseñar, escribir, crear, hacer*. Madrid: Civitas. Obtenido de https://issuu.com/tallerleonbarandiaran/docs/agust__n_gordillo-_el_m__todo_en_de
- Guerra-Montoya, J. (2008). *Proceso de Diseño Curricular*. Proyecto Formación de Directivos Docentes en Antioquia. SEDUCA, Medellín.
- Instituto de Estadística de la UNESCO. (2013). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 2011*. Montreal-Quebec, Canada. Recuperado el 7 de noviembre de 2019, de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/isced-2011-sp.pdf>
- Kemmis, S. &. (1988). *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Morata, 1998. 175 p. Madrid: Morata.
- Lakatos, I. (1998). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza Universidad.
- MADS. (2012). *Política Nacional de Gestión Integral de Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, PNGIBSE*. Bogota, D.C. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/documentos/pngibse-espaol-web.pdf>
- MADS. (2014). *V Informe de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica*. Bogotá D.C. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/sala-de-prensa/Documentos/2014/marzo/310314_v_informe_bio_colombia_070314.pdf
- MADS. (2017). *Plan de acción de biodiversidad para la implementación de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos 2016-2030*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/politica-nacional-de-biodiversidad/plan-de-accion>
- Maya Betancourt, A. (1996). *El taller educativo*. Magisterio. Editorial Magisterio.
- Mesa, L., & Ramírez, e. a. (2018). *Estudio del sector biotecnológico en la industria colombiana*. Manizales: Centro de Bioinformática y Biología.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/154-plantillaasuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-7>
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). Resolución número 2769 del 13 de noviembre 2003, Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de pregrado en Ciencias Exactas y Naturales.
- Miyahira, J. (2009). La investigación formativa y la formación para la investigación en los programas de pregrado. *Revista médica herediana*, 20(3), 119-122.
- Morín, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Murani, A. ...-2. (1994). Jean Piaget. *Perspectives*, 24(1-2), 315-332. Obtenido de <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/piagets.PDF>
- PNUMA. (2010). *www.cbd.int*. Obtenido de El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las metas de Aichi.: <http://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>
- Pooper, K. (1988). *Conocimiento objetivo*. Madrid: Tecnos.
- Restrepo-Gómez, B. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nomadas*, 18, 195-202.
- Rodríguez-Palmero, M. (2008). La teoría del aprendizaje significativo. En M. Rodríguez-Palmero, *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva* (págs. 5-45). Barcelona: Ediciones Octaédro, S.L.
- Rubio G., A. y. (2010). *Formación de formadores después de Bolonia*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos,.
- Sacristán, J. G. (1996). El currículum: ¿Los contenidos de la enseñanza o un análisis de la práctica? En J. G.-G. Sacristán, *Comprender y transformar la enseñanza* (págs. 137-170). Madrid: Morata.
- Vilà-Baños, R., Rubio-Hurtado, M. J., & Berlanga Silvente, V. (2014). La investigación formativa a través del aprendizaje orientada a proyectos: Una propuesta de innovación en el grado de pedagogía. *nnovación Educativa*, 24, 241-258.