RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N° 082-2022-UNIFSLB/CO

Bagua, 01 de julio de 2022.

VISTO:

El Oficio N°649-A-2022-UNIFSLB-CO/VPA de fecha 01 de julio de 2022, Oficio N° 002-2022-UNIFSLB/CO/VPA/COORD.EP.B.C de fecha 12 de enero de 2022, Acta de Sesión Ordinaria N°14-2022-UNIFSLB/CO, de fecha 01 de julio del 2022, y;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 18° de la Constitución Política del Perú, prescribe que: "*la Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes*";

Que, todas las Entidades Públicas, están sometidas al orden e imperio de la Ley, en este entender, el numeral 1 del artículo IV del Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General – Ley N°. 27444, referido al Principio de Legal, señala: "*las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la Constitución, la Ley y al Derecho, dentro de las facultades que estén atribuidas, y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas*";

Que, el artículo 8° de la Ley N°. 30220, Ley Universitaria; establece que: "*el Estado reconoce la autonomía universitaria. La autonomía inherente a las universidades se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución, la presente Ley y demás normativa aplicable. Esta autonomía se manifiesta en el ámbito normativo, de gobierno, académico, administrativo, y económico*";

Que, el literal d) del acápite 6.1.5 del inciso 6.1 de las Disposiciones para la Constitución y Funcionamiento de las Comisiones Organizadoras de las Universidades Públicas en Proceso de Constitución, aprobado mediante Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, de fecha 27 de julio de 2021, establece que una de las funciones del Presidente es: "emitir resoluciones en los ámbitos de su competencia";

Que, mediante Oficio N° 002-2022-UNIFSLB/CO/VPA/COORD.EP.B.C de fecha 12 de enero de 2022, el Coordinadora (e) de la Escuela Profesional de Biotecnología remite al despacho de la Vicepresidencia Académica el Plan de Estudio de la Escuela Profesional de Biotecnología de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, para su revisión y aprobación;

Que, mediante Oficio N°649-A-2022-UNIFSLB-CO/VPA de fecha 01 de julio de 2022, el Vicepresidente Académico solicita al despacho de la Presidencia la aprobación del Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Biotecnología de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, para su aprobación mediante acto resolutivo correspondiente;

Que, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 8° de la Ley N° 30220 – Ley Universitaria, el estado reconoce la autonomía universitaria. La autonomía inherente a las universidades se ejerce de conformidad a lo establecido en la Constitución, la Presente Ley y demás normas aplicables. Esta autonomía se manifiesta, entre otros regímenes, en el Académico, el cual implica la potestad autodeterminativa para fijar el marco del proceso de enseñanza – aprendizaje dentro de la institución universitaria Supone el señalamiento de los planes de

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N° 082-2022-UNIFSLB/CO

Bagua, 01 de julio de 2022.

estudios, programas de investigación forma de ingreso y egreso de la institución, etc. Es formalmente dependiente del régimen normativo y es la expresión más acabada de la razón de ser de la actividad universitaria;

Que, visto en el Acta de Sesión Ordinaria Nº 014-2022-UNIFSLB/CO, de fecha 01 de julio del 2022, habiendo sesionado la Comisión Organizadora en pleno, mediante videoconferencia, en mérito a la dación de la Resolución Viceministerial N° 105-2020-MINEDU, de fecha 16 de Junio del 2020, y disposiciones complementarias de SERVIR mediante las cuales se prioriza el trabajo remoto, en aras de prevenir la propagación del coronavirus (COVID-19) en el territorio nacional, luego de analizar el contenido de los párrafos glosados, la Comisión Organizadora por Unanimidad acordó: – **APROBAR** el Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Biotecnología de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua. Por lo que se procede a emitir el presente acto Resolutivo;

Que, de conformidad con la Constitución Política del Estado, la Ley Nº 30220 – Ley Universitaria, la Ley N° 29164, Ley que crea a la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo Nº 040-2014-PCM, la Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, la Resolución Viceministerial N° 075-2019-MINEDU y el Estatuto de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – **APROBAR** el Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Biotecnología de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, el cual forma parte integrante de la presente resolución en Ciento Ochenta y Cinco (185) folios.

ARTÍCULO SEGUNDO. - **ENCARGAR** el cumplimiento de la presente resolución a la Vicepresidencia Académica de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua.

ARTÍCULO TERCERO. - **DISPONER** a la Oficina de Tecnologías de la Información de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, realice la publicación de la presente resolución en el portal web Institucional.

ARTÍCULO CUARTO. - **NOTIFICAR** la presente resolución a los estamentos internos de la Universidad e interesados, de forma y modo de Ley para conocimiento y fines.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHIVESE;

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA
Dra. MARIA NELLY LUJÁN ESPINOZA
Presidente de la Comisión Organizadora

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA
Abog. RODY ANIBAL GUERRERO MUÑOZ
SECRETARIO GENERAL
CAL. Nº 55723

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL FABIOLA SALAZAR LEGUÍA DE BAGUA

PLAN DE ESTUDIO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE BIOTECNOLOGÍA

COMISIÓN ORGANIZADORA

BAGUA – 2022

Tabla de contenido

1. Presentación 6
2. Fundamentos del Currículo 7
   Concepción del hombre y sociedad: enfoque antropológico, sociológico y teleológico. 7
   Concepción del proceso educativo: enfoque epistemológico y neurocientífico del aprendizaje 7
   Enfoque curricular por competencias y formación universitaria en la UNIFSLB. 8
3. Marco Institucional 9
   Fundamentos de la Escuela Profesional 15
   4.1. Visión y Misión de la Escuela Profesional de Biotecnología 18
   Visión 18
   Misión 18
   4.2. Objetivo de la Escuela profesional de biotecnología 19
   Objetivo académico 20
   Objetivos educacionales de la Escuela Profesional de Biotecnología 21
   4.3. Perspectivas ocupacionales 21
5. Definición de Perfiles por Competencias 24
   5.1. Perfil del Ingresante 24
   De admisión 25
   De permanencia 26
   De egreso 26
   5.2. Perfil del Egresado 26
   Síntesis del Perfil de Egreso 36
   5.3. Perfil del Graduado 38
6. Estructura Curricular 42
   6.1. Diseño curricular basado en competencias 43
   La Escuela Profesional de Biotecnología en el marco del Modelo Educativo de la UNIFSLB. 48
   6.2. Principios de calidad en la formación profesional de los estudiantes de Biotecnología. 49

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

6.3. Diseño Curricular: Propuesta 49
Fundamentos del cambio curricular 49
Finalidad 50
Competencias, Perfiles y Planes de Estudio 51
Sobre el diseño del Plan de Estudios 56
Organización del Plan de Estudios 57
6.4. Malla Curricular 67
7. Plan de Estudios 68
7.1. Distribución de asignaturas por áreas de formación 72
7.2. Características de las asignaturas: 78
7.3. Competencias generales y específicas 80
7.4. Distribución de Asignaturas por Departamentos Académicos ... 82
7.5. Sumilla de asignaturas. 90
7.6. Actividades Interculturales 135
8. Administración y Gestión del currículo 136
8.1. Principios del desempeño educativo en la UNIFSLB 136
8.2. Estrategias didácticas 140
Estrategias para la enseñanza 141
Estrategias para el aprendizaje 149
8.3. Evaluación de los aprendizajes 150
Evaluación del aprendizaje del estudiante 151
Criterios para una buena evaluación 155
Criterios de elección 158
9. Evaluación del Currículo 159
9.1. Evaluación Interna 162
9.2. Evaluación de la Gestión Curricular 168
9.3. Evaluación por los grupos de interés 170
9.4. Evaluación externa 172
Evaluación del Perfil de egreso 176
9.5. Evaluación progresiva de competencias 176
9.6. Evaluación de docentes 178
10. Bibliografía 178

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BABWA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" V° B° VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BABWA V° B° FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Características y rasgos requeridos al ingresante 24

Cuadro 2. Competencias genéricas y específicas del egresado. 27

Cuadro 3. Probables Demandas exigidas por los empleadores al egresado de Biotecnología 33

Cuadro 4. Insumos internos para perfil de egreso 34

Cuadro 5. Insumos externos para perfil de egreso 36

Cuadro 6. Distribución de Tipos de Estudios por Áreas 65

Cuadro 7. Código de asignaturas en el Plan de Estudios y D.A. de procedencia 71

Cuadro 8. Distribución de asignaturas de Estudios Generales, según semestres. 72

Cuadro 9. Competencias de las asignaturas de Estudios Generales con el perfil de egreso. 73

Cuadro 10. Resultados de aprendizaje relacionados a las competencias generales 74

Cuadro 11. Distribución de asignaturas de Estudios Formativos (EF), según semestres. 75

Cuadro 12. Asignaturas vinculadas a Investigación científica 77

Cuadro 13. Competencias de las asignaturas de investigación con el perfil de egreso. 80

Cuadro 14. Distribución de asignaturas de Estudios Especialidad (EE), según semestres. 81

Cuadro 15. Descripción de las áreas curriculares 81

Cuadro 16. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Ciencias Sociales e Interculturalidad 83

Cuadro 17. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Ciencias Biológicas. 83

Cuadro 18. Asignaturas que deben ser servidas por el Departamento Académico de Matemáticas. 84

Cuadro 19. Asignaturas que deben ser servidas por el Departamento Académico de Física 85

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" V° B° VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" V° B° FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

Cuadro 20. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Administración en Negocios Globales. 85

Cuadro 21. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Química. 85

Cuadro 22. Asignaturas que deben ser servidas por el Departamento Académico de Biotecnología. 86

Cuadro 23. Competencias específicas del perfil de egreso y el Plan de Estudios propuesto. 87

Cuadro 24. Asignaturas para la estrategia transversal. 135

Cuadro 25. La didáctica y características. 144

Cuadro 26. Principales estrategias didácticas. 148

Cuadro 27. Características de la evaluación para el aprendizaje 153

Cuadro 28. Aspectos para considerar en la evaluación curricular interna 164

Cuadro 29. Matriz de evaluación curricular 168

Cuadro 30. Grupos de Interés para la Escuela Profesional de Biotecnología 170

Cuadro 31. Aspecto para considerar en la evaluación curricular externa 174

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" V° B° VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA V° B° FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Estrategias didácticas: Tipos. 145

Ilustración 2. Tipos de estrategias didácticas. 146

Ilustración 3. Esquematización del proceso de evaluación curricular. 160

Ilustración 4. Etapas sugeridas para una evaluación curricular. 161

1. Presentación

La Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, creada mediante Ley N° 29614, del 17 de noviembre de 2010 y ad portas de celebrar su décimo aniversario de creación, hace los esfuerzos para consolidarse como una Institución líder en lo académico, investigación y proyección social; en ese derrotero, plantea la actualización de su Plan de estudios o Diseño curricular en el entendido de que la oferta académica debe ir enmarcado en un desarrollo sostenible que impulse el desarrollo regional y nacional y promueva la capacitación de jóvenes estudiantes que abrazan una Escuela Profesional de neo formación, pero con un amplio horizonte de desarrollo.

La biotecnología es la aplicación de la ciencia y la tecnología al uso de organismos biológicos con la finalidad de crear, facilitar o mejorar la obtención de productos derivados. Formar profesionales en Biotecnología de excelencia capacitados en la resolución de problemas sobre investigación y producción de medicamentos, metabolitos y agentes terapéuticos del ámbito sanitario humano; sobre proceso y tecnología agropecuaria y agroindustrial; y sobre proceso de biodegradación, bioremediación, son algunas de las características que se analizan en este documento.

Formar profesionales de alto nivel en el campo de la Biotecnología contribuye al bienestar y desarrollo tecnológico regional y nacional mediante la aplicación y generación de conocimientos que se vinculen a las necesidades de los sectores productivo y social, los futuros profesionales que cursan en las aulas universitarias de la UNIFSLB.

La región Amazonas, asiento de la Universidad, constituye un emporio excepcional de recursos naturales y diversidad biológica, de climas, ecosistemas, cursos de agua y engloba además una diversidad cultural, que constituyen un patrimonio a utilizar y satisfacer las demandas de una sociedad cada vez más exigente en el tema ambiental y la transformación de los recursos naturales; en este contexto, la Biotecnología cumple un papel importante tanto para su transformación como para la conservación y uso sostenible de esos recursos que aún requieren ser intervenidos en el marco de un desarrollo sostenible y en el contexto del cambio climático.

Con la expectativa que la propuesta contenida en el presente documento sea útil para el fortalecimiento de la Escuela Profesional de Biotecnología y sirva para enriquecer las características de la Universidad.

2. Fundamentos del Currículo

Concepción del hombre y sociedad: enfoque antropológico, sociológico y teleológico.

El ser humano busca explicaciones lógicas desde su racionalidad y cosmogonía y los combina con los modelos sociales y económicos imperantes; en ese sentido, considera a la educación como una función en beneficio del individuo, pero también a favor de la sociedad, debido, a que la educación es, a la vez, producto de la sociedad y generadora de esa misma sociedad.

Desde el punto de vista psicológico (Capella, 1998) el ser humano es consciente de sus actos diferenciándose del resto de seres vivos. Uno de los pilares de la supervivencia es la inteligencia que le ayuda a reconocer el ambiente que habita, la interrelación entre los organismos; aunado a otro pilar fundamental es el aprendizaje que el ser humano con algunas especies es capaz de incrementar el repertorio de conductas. Gracias a nuestra conciencia y autoconciencia apreciamos la secuencia de cosas que nos pasan y que se usan para mejorar la habitabilidad y la planificación de acciones en un tiempo determinado.

Consecuentemente, el diseño curricular para una Escuela Profesional de una Universidad entroncada en un escenario de interculturalidad y en una Región con enorme riqueza natural, es imprescindible que tenga un enfoque antropológico, social y teleológico; sobre todo en el entendido que esta última ciencia es la encargada de estudiar y analizar las causas, los propósitos o fines que busca un individuo o la sociedad o incluso la Institución universitaria. Por lo tanto, la propuesta de un diseño curricular con estas características no se trata de un proceso aleatorio, ya que el fin justifica su razón de ser.

Concepción del proceso educativo: enfoque epistemológico y neurocientífico del aprendizaje

El enfoque teleológico de la UNIFSLB, está recogido en su misión, donde se explicita: la formación integral de los estudiantes, lo cual le imprime un sentido a la educación como proceso de construcción del conocimiento en forma permanente y de desarrollo de competencias, que habilitan al profesional para actuar como factor de progreso y de cambio social; además la Misión institucional, sostiene que el estudiante formado en las aulas universitarias tiene calidad científica, tecnológica e intercultural, comprometido con el desarrollo sostenible de la Región.

Es necesario destacar, sin soslayar otros enfoques, el enfoque epistemológico que determina los principios, fundamentos, extensión y métodos del conocimiento humano, especialmente las concepciones epistemológicas que tiene el docente universitario puesto que se encuentra muy ligado a un modelo educativo basado en competencias.

El aprendizaje humano cumple aspectos relevantes en el trabajo y rendimiento educativo, los cuales están relacionados con la motivación pedagógica y el desarrollo de la personalidad que permite medir el nivel del desarrollo humano a través de la capacidad psicomotora, percepción, memoria, comprensión, respeto, iniciativa para la solución de problemas, además de la transferencia del aprendizaje e interaprendizaje relacionado al comportamiento del estudiante y el docente (Rodrigo *et al* 1993).

Es preciso señalar que lo vinculado a la neurociencia está que el cerebro humano puede ser modificado por la educación. Esto obliga a que los docentes comprendan mínimamente los principios básicos del funcionamiento del cerebro en relación con el proceso de enseñanza y de aprendizaje; de modo que, sea posible desarrollar técnicas y estrategias de trasmisión del conocimiento compatibles con la Biología del aprendizaje; hecho que debe ser incluido en las actividades psicomotrices y no curriculares del Plan de estudios de la Escuela Profesional de Biotecnología.

Enfoque curricular por competencias y formación universitaria en la UNIFSLB.

Promover una formación integral vinculada entre teoría y práctica poniendo énfasis de la evaluación en el desempeño más que en los conocimientos; una visión integradora de los contenidos; diseñando practicas pedagógicas que hacen posible el aprender, desaprender, reaprender, el grabar y recordar información en el cerebro. Considerando la relevancia del rol del docente como generador de un clima emocional y social favorable para el aprendizaje, donde prevalezca la confianza y el respeto y se promueva el talento humano (Rodrigo et al1993).

Lo anterior, implica orientar hacia la internacionalización de la educación y la profesionalización la relación docente/dicente en las diversas actividades tanto curriculares como no curriculares, sean de calidad, con responsabilidad social sobre su quehacer profesional, demostrando ser un docente ético, crítico, reflexivo, participativo, creativo, innovador, que

reconoce la necesidad de vincularse con la comunidad y con el mundo del trabajo y la producción para fortalecer los trabajos académicos, de investigación y de proyección social a través de la colaboración y alianzas con otras instituciones públicas y privadas dentro de la Universidad y fuera de ella.

Asimismo, el currículo se encuentra articulado con los ejes de formación de la UNIFSLB, con énfasis en:

- Articulación de aprendizajes fundamentales,
- Enfoque epistemológico crítico reflexivo, centrado en el estudiante,
- Investigación formativa,
- Conocimiento interdisciplinar, multidisciplinar y transdisciplinar y el pensamiento complejo,
- Capacidad y habilidad comunicativa,
- Responsabilidad social,
- Extensión universitaria,
- Internacionalización,
- Educación y praxis intercultural.

3. Marco Institucional

El funcionamiento y operatividad de una Escuela Profesional (Artículo 36 de la Ley 30220) debe de capacitar y entrenar a jóvenes de una sociedad en el adiestramiento de tecnologías, aptitudes y ciencia que sean útiles para el desarrollo; está sustentada en normatividad, experiencias, realidades, riqueza natural a ser utilizada y oportunidades para servir; en ese contexto, se analiza, en primer término, el marco regulatorio que posee la UNIFSLB.

La UNIFSLB ha elaborado y aprobado diversas normas que rigen la marcha institucional y académica; a continuación se hace referencia y se analizan, estas principales regulaciones.

En primer lugar, la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, creada mediante Ley N° 29614, del 17 de noviembre de 2010, su Estatuto la define como:

> "....*una comunidad académica orientada a la investigación y a la docencia, que brinda una formación humanista, científica y*

tecnológica con una clara conciencia de nuestro país y de la región Amazonas como realidad multicultural". (Artículo 1 del Estatuto Universitario).

El Artículo 3° del Estatuto, señala que la Universidad, rige sus acciones por los siguientes principios:

a) Interculturalidad como eje transversal del proceso de enseñanza–aprendizaje de los saberes, valores, técnicas, ciencia, tecnología y las artes provenientes de las culturas indígenas amazónicas y de la occidental.

d) Calidad académica.

g) Espíritu crítico y de investigación.

k) Pertinencia y compromiso con el desarrollo del país.

m) Mejoramiento continuo de la calidad académica.

n) Creatividad e innovación.

q) Pertinencia de la enseñanza e investigación con la realidad social.

Entre los principios señalados en su Estatuto y aquellos vinculados directamente a la Escuela Profesional de Biotecnología, es menester enfatizar en los principios a, d, g, k n y q.

El Artículo 4°. Destaca los Fines de la Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, entre ellos:

b) Consolidar los conocimientos, técnicas, saberes y prácticas ancestrales de las comunidades originarias amazónicas y promover su reconocimiento y desarrollo científico.

c) Formar profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de responsabilidad social de acuerdo a las necesidades del país

d) Proyectar a la comunidad sus acciones y servicios para promover su cambio y desarrollo.

f) Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística, la creación intelectual y artística, orientadas al desarrollo del país.

i) Promover el desarrollo humano y sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial.

El Artículo 5°. Funciones. Es preciso destacar lo siguiente:

a) Formación de profesionales competentes, humanistas y científicos.

b) *Promover investigación en las humanidades, las ciencias y las tecnologías, al servicio de la región y el país.*

El estatuto Universitario constituye el marco normativo que impulsa la calidad académica; es así que el CAPÍTULO V: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EDUCATIVA, del Estatuto Universitario, en su literal d especifica:

d. *Infraestructura: un servicio universitario de calidad debe contar con recursos idóneos para la formación e investigación; como aulas adecuadamente implementadas, bibliotecas y bases de datos de recursos de información, laboratorios y equipos actualizados y renovados permanentemente.*

La UNIFSLB, es aún una Universidad jóven, por lo tanto en plena implementación, consecuentemente, la sociedad espera, en pocos años, lograr este literal referido a la implementación.

En el mismo contexto anteriormente señalado, el Artículo 67°. Referido al Funcionamiento de la Facultad. Señala que:

> *La Facultad cuenta con infraestructura, laboratorios y gabinetes equipados acorde a las exigencias de la alta calidad de enseñanza e investigación que se desarrollará en sus ambientes; de igual manera, cuenta con personal calificado, conformado por docentes, investigadores y personal administrativo.*

Una Universidad tiene como principal quehacer y es obligatoria la investigación por los docentes y estudiantes; en razón a ello, el Artículo 80°. Funciones de la Unidad de Investigación. Señala lo siguiente:

b. *Generar mecanismos que incentiven a docentes, investigadores y estudiantes para la realización de investigaciones y su publicación en revistas indizadas.*

d. *Incentivar la formación de Semilleros de Investigación e Incubadoras de Empresas.*

i. *Promover la participación de los estudiantes en el quehacer de la investigación humanista, científica y tecnológica, en la ejecución de los proyectos, estableciendo los estímulos pertinentes y presentarlo al Consejo de Facultad para su aprobación.*

Consecuentemente existe un compromiso establecido y mandatado por el Estatuto Universitario para desarrollar investigación y, la Escuela Profesional de Biotecnología, tiene que estar inserta en esta línea de trabajo.

La UNIFSLB es una Universidad pública y como tal, tiene característcas y requerimientos para admitir a sus estudiantes; en efecto el TÍTULO III: ADMISIÓN A LA UNIFSLB, señala:

> *Artículo 105°. Admisión de estudiantes. La admisión a la UNIFSLB, para el nivel de pregrado, se realiza mediante concurso público, previa definición de vacantes y máximo una vez por semestre. El concurso consta de un examen de conocimientos como proceso obligatorio.*
>
> *Artículo 106°. Las modalidades de ingreso a pregrado. El ingreso es mediante las modalidades de examen ordinario y extraordinario según lo establecen los dispositivos legales vigentes.*
>
> *Ingresan a la UNIFSLB los postulantes por estricto orden de mérito, hasta cubrir las vacantes ofertadas; de todas las vacantes a concurso el 50% serán destinadas a estudiantes que acrediten pertenecer a las comunidades originarias y el 50% a aquellos que sean mestizos.*
>
> *Los mecanismos de admisión al programa de profesionalización se establecen en su propio reglamento que es concordado con el reglamento de admisión.*

El ingreso para cursar estudios en la UNIFSLB, por lo tanto en la Escuela Profesional de Biotecnología, está señalado en el Artículo 107°. *Las vacantes. Las Escuelas Profesionales proponen el número de vacantes para su aprobación por el Consejo Universitario, en donde además se determina vacantes para los siguientes casos:*

> *a) Los graduados o titulados.*
>
> *b) Los estudiantes de otras universidades que hayan aprobado por lo menos cuatro períodos lectivos semestrales o dos anuales o setenta y dos (72) créditos aprobados.*
>
> *c) Los dos (02) primeros puestos del orden de méritos de las instituciones educativas de nivel secundario de la región.*
>
> *d) Los deportistas destacados, acreditados como tales por el Instituto Peruano del Deporte (IPD).*
>
> *e) Las personas con discapacidad tienen derecho a una reserva del 5% de las vacantes ofrecidas en sus procedimientos de admisión.*
>
> *f) Las personas víctimas del terrorismo.*

g) En los casos previstos en los literales a) y b) del presente artículo, los postulantes se sujetan a una evaluación, a la convalidación de los estudios realizados en atención a la correspondencia de los sílabos y los requisitos establecidos en el reglamento de admisión.

h) Los que ocupan los primeros puestos en el Centro Preuniversitario de la UNIFSLB, hasta cubrir el número de vacantes, previamente señaladas para este caso.

i) Convenios con las comunidades originarias, gobiernos locales y otras entidades.

Aún cuando no señala el porcentaje para cada caso, el Reglamento respectivo debe mencionarlos y efectuar la distribución porcentual de los ingresantes a la Escuela Profesional de Biotecnología.

Una Institución Educativa superior, debe contar un modelo educativo, en el caso de la UNIFSLB, y está señalado en el Artículo 122°.

El Modelo Educativo Intercultural de la UNIFSLB constituye un documento de gestión académica universitaria que plantea lineamientos culturales, filosóficos, pedagógicos e institucionales sobre la estructura curricular, las estrategias metodológicas, perfiles de ingreso y egreso, evaluación y comunicación de visiones culturales, concepción de desarrollo de los grupos étnico-culturales, fundamentada en el establecimiento de relaciones de equidad e igualdad de oportunidades y garantes del derecho a la educación de calidad; asumiendo una gestión participativa, democrática que forma profesionales e investigadores interculturales que contribuyen al desarrollo propio de los pueblos indígenas, el Perú y el mundo.

En concordancia con lo anterior, la UNIFSLB, plantea el Diseño Curricular; en el Artículo 123°. Señala el Diseño Curricular:

En la UNIFSLB los diseños curriculares en todos los niveles de enseñanza están orientados a generar habilidades y destrezas para el desarrollo regional y nacional. En el nivel de pregrado, la Universidad desarrolla la enseñanza con un currículo bajo el enfoque por competencias de todos sus programas de estudio.

Es pertinente ponderar dos aspectos en el diseño curricular: uno que está vinculado a generar habilidades y destrezas para el desarrollo regional y dos, que el diseño está basado en competencias.

De otro lado, la estructura curricular está conformada por asignaturas que se agrupan en estudios generales, estudios específicos y en estudios de especialidad; así lo especifica el CAPÍTULO III: DE LOS ESTUDIOS GENERALES. Y el Artículo 127° particulariza:

> *Los estudios generales de pregrado, dirigido a la formación integral de los estudiantes son obligatorios. El número mínimo contemplados en el plan de estudios corresponde a una duración no menor de 35 (treinta y cinco) créditos o dos semestres académicos.* El Artículo 128° indica: *Los estudios generales están destinados a impartir conocimientos y formación básica general en orden a la formación humana y académica de los estudiantes, de modo tal que los preparen para su desenvolvimiento consciente y responsable en la vida social y los califiquen para seguir estudios de especialidad académicos o profesionales. Procuran, además, favorecer una razonada elección académica o profesional.*

Igualmente respecto a este grupo de asignaturas el Artículo 130°, indica:

> *Los estudios generales son atendidos por los Departamentos Académicos. En razón de su orientación fundamentalmente académica y de la preponderancia temática de sus estructuras curriculares, los Estudios Generales mantienen una relación natural con los Departamentos Académicos. Asimismo, los Estudios Generales mantienen relación permanente con las Facultades de especialización para las que constituyen requisito curricular.*

De otro lado, el CAPÍTULO IV: DE LOS ESTUDIOS ESPECÍFICOS Y DE ESPECIALIDAD, en su Artículo 131°, dispone que:

> *el desarrollo de estudios específicos y de especialidad de pregrado, son aquellos que proporcionan los conocimientos propios de la profesión y especialidad correspondiente. El período de estudios debe tener una duración no menor de ciento sesenta y cinco (165) créditos.*

Un aspecto inherente a los estudios en Biotecnología, debido a su naturaleza de trabajo y desempeño profesional, es la investigación; en efecto el TÍTULO VI: INVESTIGACIÓN Y RÉGIMEN DOCENTE INVESTIGADOR, en su Artículo 170°, señala:

> *La investigación de la UNIFSLB constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento*

científico y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en la universidad o en redes de investigación regional, nacional e internacional con fines de elevar la calidad académica de la UNIFSLB.

Igualmente el Artículo 174°, especifica:

> *La investigación es función esencial y obligatoria en la UNIFSLB, a través de ella se fomenta la producción de conocimiento y el desarrollo de nuevas tecnologías de acuerdo a las necesidades del país y la Región Amazonas.*

Un aspecto digno de destacar y como característica de la UNIFSLB es la RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA; en efecto, el Artículo 203° señala que:

> *La responsabilidad social universitaria es la gestión ética y eficaz del impacto generado por la Universidad en la sociedad debido al ejercicio de sus funciones: académica, de investigación, y de servicios de extensión y participación en el desarrollo nacional en sus diferentes niveles y dimensiones. Es una de las principales funciones institucionales: La responsabilidad social universitaria es fundamento de la vida universitaria, contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad. Compromete a toda la comunidad universitaria y se retroalimenta a través de la responsabilidad compartida entre la Universidad y la Sociedad. La Responsabilidad Social Universitaria es inherente a la actividad académica, de investigación de los docentes y estudiantes; así como la labor de gestión administrativa que se desarrolla en la UNIFSLB.*

Por lo tanto, la Escuela Profesional de Biotecnología está obligada a mostrar esta responsabilidad social que mandata su Estatuto, en todas sus actividades en responsabilidad inherente a sus principios y valores.

4. Fundamentos de la Escuela Profesional

La Biotecnología es una especialidad que cada vez cobra mayor importancia en la transformación y el desarrollo de nuestra sociedad. Desde los experimentos de Mendel a mediados del siglo XIX, pasando por el descubrimiento de la doble hélice del ADN a mediados del siglo XX, y

que generen un valor agregado en áreas tales como, salud humana y animal, industria farmacéutica, cosmética, agroalimentaria, ambiente y el aprovechamiento de productos naturales.

La Escuela Profesional de Biotecnología integra el conocimiento biológico y tecnológico para la generación de procesos innovadores, sostenibles y eficientes en todas las áreas de la biotecnología. Para esto, la Escuela Profesional integra y pone a disposición:

- El conocimiento disciplinar en el campo de las ciencias naturales con el desarrollo de componentes pedagógicos y didácticos en las áreas Químico-Biológicas y Físico-Matemáticas, con espacios físicos adecuados como laboratorios, aulas de clase, salas de cómputo, biblioteca, auditorios, centro de experimentación donde se desarrollan distintas actividades de profundización académica.
- La Investigación formativa que busca generar espacios para que los estudiantes participen de procesos de iniciación científica y se estructuren sus proyectos de trabajo de grado. Los seminarios y semilleros de investigación son el fundamento de este proceso de formación científico e investigativo.
- La Formación en procesos de gestión empresarial, innovación y emprendimiento en biotecnología que le proporcionan al estudiante las herramientas necesarias para generar su propio plan de emprendimiento en el área biotecnológica y el reconocimiento de áreas y sectores de demanda futura.
- La articulación del conocimiento biotecnológico hacia la transferencia y fundamentación de procesos de investigación, desarrollo y protección del conocimiento (Patentes).
- La formación integral desde los componentes humanísticos y de formación en valores y tecnología y comunicación.
- Plana docente de alta calidad, de conformidad a los requerimientos de la Ley Universitaria, y serán los docentes calificados quienes orienten la formación en los componentes de fundamentación y profundización del futuro biotecnólogo de la UNIFSLB.

El Plan de estudios está diseñado para obtener conocimientos teóricos y prácticos, dentro de una educación por competencias y en el marco de la interculturalidad, con la finalidad de formar profesionales líderes, críticos, pro activos con la suficiente base científica para desenvolverse tanto en la empresa pública y/o privada, así como desarrollar investigación básica y/o aplicada, en los campos de la salud, genómica, biotecnología, industria farmacéutica, genética forense, mejora

genética agropecuaria, industria alimentaria, minería, tratamiento de aguas residuales y otros.

4.1. Visión y Misión de la Escuela Profesional de Biotecnología

De conformidad a Koontz & O'Donnell (2012), la Visión y Misión constituyen instrumentos orientadores para la actividad de una organización y/o institución; la Visión es la capacidad de ver más allá, en tiempo y espacio, representa un marco para la toma de decisiones. En cambio, la Misión institucional, es la formulación de los propósitos de la entidad que lo distingue de otras en cuanto al cubrimiento de sus operaciones, sus productos, sus áreas de influencias y el talento humano que soporta el logro de estos propósitos; en efecto, la misión institucional es la actividad a la que se dedica la organización, las necesidades que cubren con sus productos y servicios, el mercado en el cual se desarrolla la institución y la imagen pública de la institución u organización. El objetivo fundamental de la Misión es dirigir, estimular y guiar la búsqueda de oportunidades con el fin de reforzar el compromiso y la trayectoria de la organización.

Considerando la importancia que poseen estos dos instrumentos guía; proponemos la siguiente Visión y Misión para la Escuela Profesional de Biotecnología.

Visión

Ser referente nacional en la formación de profesionales líderes en el área de Biotecnología, con excelencia académica y de investigación, comprometidos con el desarrollo sostenible de la Región Amazonas y del país, con capacidad para competir a nivel nacional e internacional y aplicar principios bioéticos y de ingeniería al desarrollo de procesos, productos y servicios tendentes a mejorar la calidad de vida, como función social e intercultural en gestión tecnológica y dirección de empresas biotecnológicas.

Misión

La Escuela Profesional de Biotecnología, es una comunidad académica de la Facultad de Ciencias Naturales y Aplicadas de la UNIFSLB, dedicada a la formación de profesionales y académicos integrales en la especialidad de Biotecnología, generadores de conocimiento, con pensamiento crítico, iniciativa, capacidad de gestión y responsabilidad social, para contribuir con el desarrollo sostenible de la Región y del país; con una consistente base científica, tecnológica, ética y de

investigación; de acuerdo con el proyecto curricular, líneas metodológicas y perfiles pedagógicos.

4.2. Objetivo de la Escuela profesional de biotecnología

El objetivo de la Escuela Profesional de Biotecnología es lograr la mejora de las condiciones de vida del ser humano, así como la eficacia en los procesos productivos de tal manera que las industrias sean más limpias lo que a su vez influya en una mayor protección del ambiente, contribuyendo a la mejor calidad de vida de la sociedad, con niveles superiores de competitividad y ética.

La Escuela de Biotecnología permite formar profesionales competentes para: la gestión de bioprocesos, que incluya la propagación y escalamiento de organismos de interés industrial, así como el dominio de las técnicas analíticas para el control, evaluación y seguimiento de los procesos con una sólida formación en Ingeniería y las ciencias de la vida, competentes para apoyar la toma de decisiones en materia de aplicación, control y diseño de procesos biotecnológicos industriales.

La Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB, es destacada por la excelencia en su plana docente con amplia experiencia profesional y académica. Sus aulas están diseñadas y equipadas con tecnología de punta para apoyar de la mejor manera el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus laboratorios adecuados para ejercer su profesión en las especialidades de la agricultura, salud, farmacología, ciencias forestales, industria, minería, aguas residuales, etc. cuentan con equipos de última generación que permiten integrar la teoría con la práctica.

La Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB tiene como finalidad la formación de profesionales con habilidades en la generación de conocimientos biológicos básicos y aplicados, en el desarrollo de prototipos para bienes y servicios dentro de la bioeconomía, y en la posterior producción de estos, con una fuerte formación en Biología Molecular y en Bioprocesos. La interdisciplinariedad, que es una característica de la Biotecnología, lo es también para los profesionales que se forman en la UNIFSLB, quienes, combinando conocimientos de química, biología, bioquímica, microbiología, procesos unitarios, matemática, ingeniería, economía, derecho y ética, entre otras, llegan a adquirir una formación integral y responsable. Así, partiendo de las bases de las ciencias tradicionales, se focaliza luego en los conocimientos y las herramientas propias de la biología celular y molecular, integrando los mismos con lo equivalente de las áreas de los bioprocesos y de la

tecnología de productos, para colaborar en el desarrollo de competencias que posibiliten la generación de nuevos conocimientos, bienes y servicios útiles en salud humana, en veterinaria, en la producción de alimentos, en la conservación y/o remediación del ambiente, entre otras aplicaciones.

La Escuela Profesional en Biotecnología de la UNIFSLB pone especial énfasis en relacionar los estudios con el mundo de la producción biológica (industria, agricultura, salud) u otros sectores que puedan llegar a necesitar de la Biotecnología (cuidado del ambiente, industrias químicas, minería, etc.). Al mismo tiempo, se informa y se forma al futuro profesional sobre las responsabilidades sociales, pues nos proponemos formar recursos humanos de alta calidad con capacidad para emprender trabajos que sirvan para mejorar:

- La alimentación de la población;
- La salud de la población;
- La calidad de vida de la población;
- Proteger y sostener el ambiente y los recursos genéticos;
- Educar a la sociedad y controlar los riesgos de los usos de la biotecnología.

Objetivo académico

Brindar una formación de pregrado en la Escuela profesional de Biotecnología, dotando de conocimientos, habilidades científicas, técnicas y la profundización sistémica y creativa de una disciplina que, especialmente a través de la investigación científica, cubra las necesidades o demandas del recurso humano; especializados en los campos y aplicaciones de la biotecnología y afines, que satisfagan las necesidades de la sociedad.

El estudiante de la Escuela Profesional de Biotecnología será capaz de:

- Desarrollar actividad académica e investigativa, con un alto nivel científico-técnico, para que los estudiantes sean capaces de innovar, desarrollar y aplicar nuevas tecnologías acorde con el mundo globalizado en temas relacionados a la biotecnología e ingeniería genética.
- Formar especialistas con nivel de excelencia nacional e internacional por sus conocimientos, capacidades, habilidades y valores en Biotecnología.

- Promover que los estudiantes se conviertan en investigadores proactivos, capaces de incorporar el aprendizaje por cuenta propia como herramientas básicas para solucionar problemas relacionados con sanidad, manejo de recursos y eficiencia del sector agropecuario, salud, industria y afines.
- Proporcionar una formación sólida en los contenidos propios de las disciplinas que lo integran, con la adquisición de las capacidades propias de las tareas investigadoras y profesionales en dichos campos.

Objetivos educacionales de la Escuela Profesional de Biotecnología

Los objetivos educacionales describen las competencias que se esperan que los egresados deben demostrar al culminar sus estudios en la Escuela Profesional. En el marco de estos objetivos, se destaca:

1. Competencia técnica. Aplica los conocimientos de las ciencias básicas y tecnológicas en el ámbito de la biotecnología para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, otorgando valor agregado a los recursos naturales y generando bienes y servicios para el desarrollo de la Región y del país.
2. Investigación, innovación y adaptabilidad. Investiga para proponer y diversificar conocimientos en biotecnología con la capacidad de integrarse a su entorno laboral en el marco de la interculturalidad.
3. Responsabilidad social, ética y profesionalismo. Desarrolla sus actividades con responsabilidad social, respetando los principios éticos de la profesión de biotecnólogo, con criterios de ciudadanía e interculturalidad.
4. Aprendizaje para toda la vida. Mantiene vigente sus conocimientos, habilidades y actitudes para asumir retos profesionales a través del aprendizaje continuo de avances en la biotecnología, complementando su formación profesional.
5. Comunicación y trabajo en equipo. Expresa sus ideas y aportes de manera asertiva y es capaz de asumir diferentes roles de manera proactiva en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios.

4.3. Perspectivas ocupacionales

Hoy la biotecnología tiene un sinnúmero de aplicaciones en el campo de la alimentación: desde el mejoramiento de las materias primas hasta los métodos modernos de detección y trazabilidad. Muchas de estas aplicaciones se basan en el empleo de microorganismos, tan conocidos como las levaduras y las bacterias ácido lácticas. Otras, se basan en el

uso de la ingeniería genética para generar enzimas, aditivos, herramientas de detección, así como cultivos más rendidores y con mayor contenido nutricional FAO, 2020; Gil, JE, 2020; Gil L. 2001).

El campo laboral del Biotecnólogo es muy diverso: Industrias y servicios agrícolas, pecuarios, farmacéuticos y de alimentos, institutos y/o centros de investigación, docencia, creación de su propia empresa y/o continuar con estudios de posgrado, es el caso de lo siguiente:

En el sector productivo

1. Farmacéutico: Producción de vacunas, reactivos de diagnóstico, medicamentos por fermentación.
2. Alimentario: Productos fermentados.
3. Ambiental: Tratamiento biológico de residuos, aguas residuales, bioremediación.
4. Extractivo: Recuperación biológica de metales.
5. Propagación de especies: Acuicultura, pecuario, forestal y agrícola

En el sector servicios

1. Consultoría
2. Validación y certificación

En investigación

1. Formación de cuadros científicos altamente calificados.

   En actividad empresarial

2. Formando micro y medianas empresas

En actividad gerencial

1. Desarrollo de tecnologías en el área

En Docencia

1. Capacitación de recursos humanos de alto nivel

Área de salud

1. Biología Molecular Avanzada
2. Farmacología
3. Biomedicina
4. Toxicología
5. Cosmetología

6. Micología y Virología
7. Biología Molecular de Eucariotas
8. Fisiología Animal
9. Bioquímica clínica
10. Inmunotecnología
11. Biomateriales

Área de alimentos

1. Biotecnología de Alimentos
2. Nutrigenómica
3. Nutraceútica
4. Bioconservación de Alimentos
5. Cultivo de Células Animales

Área agropecuaria

1. Cultivo de células vegetales
2. Fitomejoramiento molecular
3. Parasitología Animal
4. Biotecnología Vegetal
5. Fitopatología molecular
6. Mejoramiento genético
7. Genética Vegetal
8. Fisiología Vegetal
9. Biotecnología Acuática

Área ambiental

1. Ecología Microbiana
2. Biorremediación del Agua
3. Energías Renovables
4. Ecología Integrativa
5. Ecofisiología y Bioenergética
6. Tratamiento Biologico de Aguas Residuales

5. Definición de Perfiles por Competencias

Con lo analizado precedentemente y referido a la Biotecnología y a las características de la Escuela Profesional se postula las siguientes características para los ingresantes, egresados e incluso para el graduado como Biotecnólogo en la UNIFSLB.

5.1. Perfil del Ingresante

Los estudiantes que inicien estudios en la Escuela profesional de biotecnología es deseable poseer un perfil inicial coherente con los objetivos de la especialidad; éste constituye la base para el diseño e implementación del proceso de selección de estudiantes como candidatos a estudiar, y es deseable reunir las siguientes características:

Cuadro 1. Características y rasgos requeridos al ingresante

Dimensiones	Rasgos
Conocimientos y Capacidades	• Comprende textos orales y escritos • Utiliza adecuadamente el idioma español en todos sus niveles
	• Conocimiento en matemática, Biología, Química, razonamiento lógico matemático, ambiente, cultura general. • Conocimiento básico de computación e informática, idioma nativo y/o extranjero. • Interpreta la información de la ciencia, tecnología y ambiente.
	• Poseer buena capacidad psicomotriz.
Habilidades y Aptitudes	• Aptitud para practicar deporte individual y colectivo • Expresa su inclinación hacia los principios de la biotecnología • Ser creativo en la resolución de problemas y conflictos interpersonales. • Capacidad para identificar y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de tomar decisiones.
Valores y Actitudes	• Honestidad, responsablidad, respecto a la biodiversidad, transparencia. • Interés por la profesión.

	• Respeto por los derechos humanos e interculturales-deseos de superación. • Actitud positiva para conciliar con aspectos socio-ambientales. • Asume actitudes en los que practica los valores básicos de responsabilidad, democracia honestidad y participación. • Predisposición para realizar trabajos en campo con sentido crítico y aplicativo.

Esta Escuela Profesional, está dirigida a alumnos con interés por las ciencias naturales y por el diseño de procesos biotecnológicos, con capacidad de abstracción, observación y análisis, creatividad, constancia, responsabilidad y compromiso con los valores, así como con su entorno ambiental y social.

Esta Escuela Profesional está dirigida a jóvenes con un alto interés por una disciplina rigurosa y exigente en lo científico. Los estudios conducen a preparar un profesional capaz de integrar conocimientos básicos con la problemática de la biotecnología, y así insertar la ciencia en los aspectos productivos. Sus áreas de desarrollo se ubican en la biotecnología ambiental e industrial; biotecnología en minería, aguas residuales y recursos naturales y biodiversidad.

El ingresante a la Escuela Profesional de Biotecnología, deberá adecuarse a lo mandatado por el Estatuto Universitario; al respecto, el TÍTULO VII: RÉGIMEN DE LOS ESTUDIANTES, en su Artículo 190°, señala que:

> *Son estudiantes de la UNIFSLB quienes, habiendo concluido los estudios de educación secundaria, han aprobado el proceso de admisión, han alcanzado vacante y han registrado su matrícula en el año lectivo correspondiente.*

Este perfil, puede considerarse en tres escenarios:

De admisión

El proceso de admisión tiene por objeto, evaluar las aptitudes académicas, conocimientos y motivaciones a los postulantes para seguir estudios en la Escuela Profesional de Biotecnología y será en estricto cumplimiento de los artículos 105, 106 y 107 del Estatuto Universitario y demás normas conexas.

De permanencia

El estudiante de la Escuela Profesional de Biotecnología deberá cumplir con lo estipulado en el Estatuto Universitario y los reglamentos respectivos, además de los aspectos a considerar:

- Respetar y cumplir el calendario académico, matricula, dictado de clases y derechos de enseñanza
- Cumplir el régimen de estudios de la Escuela Profesional por ciclos académicos y el proceso de evaluación del aprendizaje en cada asignatura.
- El estudiante no debe tener condena judicial, utilizar ambientes e instalaciones de la universidad con transgresión al reglamento de uso de los locales.

De egreso

Los requisitos para egresar de la Escuela Profesional de Biotecnología estarán regidos por el Reglamento de Ingreso, Estudios y Grados Académicos de la Escuela Profesional de la UNIFSLB y la aprobación de las asignaturas de su plan curricular.

Lo anterior debe estar enmarcado en el modelo educativo de la UNIFSLB; toda vez que los cambios que se vienen produciendo en las universidades a nivel Latinoamericano y mundial, nos obligan a evaluar las nuevas tendencias en educación superior universitaria, para responder a las complejas demandas sociales que exigen instituciones universitarias de calidad, diversificación en las modalidades de formación profesional manteniendo los estándares de calidad, transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje con nuevos modelos pedagógicos que hagan énfasis en el auto-aprendizaje del estudiante utilizando los medios tecnológicos digitales, mayor énfasis en la relación universidad-empresa-sociedad, incentivar la investigación orientada sustancialmente a la solución de los problemas prioritarios de la sociedad y a la internacionalización de la educación universitaria y modernización de la gestión universitaria.

En base a estos criterios el Modelo Educativo de la UNIFSLB, servirá de referente obligatorio para el desarrollo académico de la Universidad.

5.2. Perfil del Egresado

El egresado de la Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB, cuenta con competencias de desarrollo personal y profesional que le

permite desarrollar y aplicar conocimientos a sistemas vivos para la producción de bienes y servicios a partir de los recursos naturales locales al servicio de la sociedad en el marco de la interculturalidad.

El profesional biotecnólogo de la UNIFSLB está capacitado para realizar investigaciones en sistemas biológicos con el uso de modernas técnicas moleculares, bioquímicas y celulares. Así como también está expedito para diseñar, modelar, desarrollar e implementar biotecnologías apropiadas para la formación y fortalecimiento de las industrias alimentarías, pesqueras y agropecuarias. El propósito del profesional biotecnólogo consiste en mejorar los coeficientes económicos de las diversas actividades en los sectores agrícola, ganadero, alimentario, farmacéutico, salud, forestal, energético, minero, etc. (Gutierrez C.1999).

En ese contexto el egresado:

- Tiene interés por la investigación e innovación en el ámbito de la biotecnología.
- Posee afinidad por las asignaturas de: Biología, Física, Química, genética, microbiología, procesos unitarios y Matemática.
- Considera la importancia de los valores éticos y morales.
- Tiene inquietudes respecto a los problemas sociales y ambientales.
- Demuestra una actitud favorable y disposición para trabajar en equipo.
- Pone de relieve la interculturalidad y sus procesos.

El Perfil de egreso, reúne las siguientes competencias genéricas y específicas.

Cuadro 2. Competencias genéricas y específicas del egresado.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Capacidad Comunicativa: Demuestra capacidad comunicativa de forma eficaz, oportuna y adecuada.	Manipula organismos vivos para el desarrollo de bioprocesos.
Capacidad de Aprendizaje: Demuestra capacidad de ser proactivo y autónomo en la adquisición e integración de nuevos conocimientos.	Promueve a la biotecnología como una alternativa de desarrollo industrial para la empresa local, nacional e internacional.
Trabajo en Equipo: Demuestra disposición, integración y colaboración en el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.	Implementa innovaciones tecnológicas basadas en la aplicación de agentes biológicos.

Capacidad de Investigación: Conoce y aplica de manera adecuada y eficiente las herramientas que se utilizan en una investigación.	Adapta procesos biotecnológicos modernos a la realidad productiva nacional. Capaz de aplicar metodologías técnicas y científicas.
Responsabilidad Social: Valora la importancia de la Responsabilidad social e intercultural.	Investiga, desarrolla, innova y emprende actividades biotecnológicas orientadas a satisfacer necesidades de la empresa, industria y la academia. Aplica medidas de prevención y remediación
Capacidad de externar su identidad y manifestar aspectos de interculturalidad	Comparte experiencias y conocimientos en el contexto intercultural (idioma, tradiciones, conocimientos ancestrales, etc.)
Compromiso Ético: Demuestra capacidad de emitir juicios coherentes con concepciones éticas y respeto a la vida.	Genera biotecnologías capaces de resolver problemáticas actuales en el sector.
	Diseña, implementa y monitorea procesos biotecnológicos para mitigar impactos ambientales negativos de fuentes antropológicas o naturales.
	Optimiza variables para mejorar la eficiencia y productividad de los procesos biotecnológicos.
	Innova la generación de bioproductos a través de la utilización de organismos vivos.
	Capacitado para emitir opiniones y dictámenes técnicos.

En conformidad a las competencias señaladas, el egresado de Biotecnología está:

- Capacitado para asesorar empresas industriales, comerciales y de servicios, comprometido con el desarrollo de la sociedad, impulsando la competitividad y el desarrollo.
- Preparado para analizar, evaluar y optimizar los diferentes procesos logísticos en empresas de manufactura y servicios.
- Preparado para participar en mecanismos de comercialización, promoviendo productos con valor agregado, y actuando en negociaciones exigentes.

- Capacitado para formular proyectos de inversión confiable y eficiente en costo y tiempo.
- Capacitado para generar nuevas empresas, implementarlas y gerenciarlas.

El Egresado de Biotecnología debe demostrar:

Conocimientos en:

- Matemáticas, análisis matemático, química, física, biología, microbiología, genética, procesos unitarios, bioprocesos y comunicación pertinente para el desarrollo de la Biotecnología y el uso sostenible de los recursos naturales y biodiversidad.
- Ingeniería de producción y recuperación de productos biotecnológicos.
- Desarrollo social, ética, economía y administración pertinentes para la comprensión del entorno económico-social y para el desarrollo de la capacidad de autoempleo y desarrollo de empresas de base tecnológica
- Gramática, fonética y sintaxis en español, inglés y lengua nativa.

Habilidades

- Diseñar desarrollar, operar y optimizar bioprocesos para la producción y recuperación de productos biotecnológicos
- Comunicación oral y escrita (español, inglés y lengua nativa)
- Pensamiento lógico
- Búsqueda y análisis de información
- Aptitud para la investigación científica
- Análisis crítico y pensamiento independiente
- Conjunción de conocimientos interdisciplinarios
- Adaptabilidad y convivencia social
- Organización de equipos de trabajo
- Administración de recursos
- Ejecución de trabajos coordinados

Actitudes y Valores

- Honestidad
- Respeto

- Tolerancia
- Perseverancia
- Responsabilidad social
- Disponibilidad y dedicación al trabajo
- Actualización constante
- Iniciativa
- Mejora continua

El egresado de la Escuela Profesional de Biotecnología tendrá una sólida formación académica complementada con entrenamiento práctico en los aspectos básicos, así como en alguna de las áreas de formación biotecnológica terminal que incluyen lo agropecuaria, salud, alimentos y ambiental, por lo que estará capacitado para desarrollar, diseñar, innovar, integrar y aplicar técnicas de biotecnología en el área respectiva.

El egresado estará preparado para asumir los retos en el ejercicio de la Biotecnología, con orientación en alguna de las áreas terminales que se ofrecen en este Escuela Académica. Habrá adquirido habilidades instrumentales, así como experiencia en los sectores industrial y de investigación, relacionados con la biotecnología, entre ellas:

- Desarrollar productos generados por manipulación genética de organismos y por fermentación industrial.
- Participar en la planificación, desarrollo y control de procesos biotecnológicos en escala de laboratorio, planta piloto e industrial.
- Realizar y supervisar el control de calidad de insumos y productos en industrias biotecnológicas.
- Manejo de sistemas de diagnóstico biotecnológico en el ámbito de la sanidad humana, animal y vegetal.
- Realizar asesoramiento en aspectos biotecnológicos y de bioseguridad.
- Diseñar metodologías y efectuar operaciones de obtención, purificación y análisis de productos biológicos.
- Participar en estudios e investigaciones referidos a campos relacionados con la biotecnología, en áreas de su interés.

subsanado, promoviendo la investigación como factor inherente a la Biotecnología

Como parte del proceso de formulación del perfil de egreso por competencias, se revisaron tanto el diseño curricular como la infraestructura que posee la UNIFSLB y las probables estaciones experimentales que podrían ser implementados en los predios que posee la Universidad; consecuentemente, los campos de acción en los que podrían desenvolverse el Biotecnólogo egresado de la UNIFSLB son (Gil, 2020):

Aplicaciones

- Salud humana y animal:
- Sistema de diagnóstico de enfermedades
- Productos farmacéuticos: antibióticos, vitaminas, insulina
- Vacunas: la vacuna de la hepatitis B obtenida a través de la modificación de la levadura.
- Terapia génica: tratamiento contra enfermedades de origen genético mediante el reemplazo y/o modificación de los genes que presentan un funcionamiento anómalo.
- Identidad molecular: técnica que permite la identificación de las personas a través de patrones de secuencias genéticas para prueba de paternidad y genética forense. En animales se aplica para estudio de diversidad, evolución, genética de poblaciones y programas de mejoramiento.

Industria:

- Aditivos: cítricos
- Saborizantes
- Colorantes: azul índigo
- Alcohol carburante: etanol
- Productos lácticos (yogurt y quesos) uso de partes o del organismo completo (enzimas o microorganismos)
- Detergentes: obtención de enzimas que degradan ácidos grasos, lipolasa (*Aspergillus*), cutinasa (*Saccharomyces*), de proteínas (*Bacillus licheniformis*) para eliminar manchas de sangre, comida, etc.

Ambiente:

- Biorremediación: Tratamiento de residuos líquidos contaminados. Un ejemplo de esta aplicación es la limpieza de derrames de petróleo empleando bacterias.
- Manejo de residuos sólidos: Uso de bacterias, hongos para la degradación de residuos orgánicos.
- Biolixiviación: Recuperación de metales mediante su solubilización. Aplicación de gran interés para la industria minera.
- Diagnóstico y detección de sustancias: Uso de organismos, bacterias, plantas etc., que detecten e informen acerca de la presencia de sustancias específicas actuando como biosensores.

Agricultura:

- Sistemas de diagnóstico de enfermedades.
- Agrobiológicos, uso de organismos vivos o las sustancias producidas por ellos para mejorar la productividad de los cultivos o para el control de plagas y malezas.
- Cultivo de células y tejidos in vitro, para producción de plantas a gran escala, obtención de metabolitos secundarios y mejoramiento genético.
- Cultivos genéticamente modificados mediante tecnología de genes.
- Conservación de germoplasma.
- Estudios de diversidad, evolución, genética de poblaciones y programas de mejoramiento.

La descripción realizada del proceso para la formulación del perfil del egresante de la Escuela Profesional de Biotecnología, se sustenta en el análisis de información de los probables empleadores en la región Amazonas y en el país; por lo que se presenta a modo de resumen, los principales conocimientos, habilidades y capacidades que son demandadas por el mercado laboral en los egresados de la Escuela Profesional de Biotecnología, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Probables Demandas exigidas por los empleadores al egresado de Biotecnología

Conocimientos demandados	Habilidades y/o capacidades demandadas	Otros aspectos demandados

Conocimientos de identificación y control de procesos unitarios en biotecnología	• Instala procesos productivos biotecnológicos. • Conduce procesos de producción biotecnológica • Asegura la calidad de la producción biotecnológica • Manejo de controles en los procesos de biotecnología • Manejo de la normativa de seguridad en biotecnología y salud en el trabajo	capacidad de análisis adaptación al cambio
Conocimientos de identificación y control de riesgos ambientales y salud	• Manejo de herramientas de identificación y evaluación de riesgos ambientales • Manejo de la normativa ambiental	capacidad de análisis adaptación al cambio
Conocimientos de sistemas integrados de gestión de calidad, tanto de recursos naturales y productos elaborados	• Liderazgo autonomía • Identifica necesidades biotecnológicas	capacidad de análisis adaptación al cambio
Conocimientos de bioseguridad y salud e higiene ocupacional	• Manejo de instrumentación de higiene ocupacional • Manejo de métodos de identificación de riesgos de bioseguridad	capacidad de análisis adaptación al cambio
Investiga productos y procesos biotecnológicos para generar bienes y servicios a la sociedad	• Adecúa los procesos para beneficio de los más necesitados. • Labora en el marco de la interculturalidad	capacidad de análisis adaptación al cambio

Fuente. Elaborado en base a la información de Gutiérrez C. (1999, 2015); Echevarría R. (2002).

Cuadro 4. Insumos internos para perfil de egreso

Elementos básicos de la Misión de la Universidad	**Objetivos Académicos de la Escuela profesional**	**Modelo filosófico antropológico del paradigma trascendental de la persona humana (*)**	**Modelo educativo de la UNIFSLB**
Formar profesionales de manera integral, con calidad científica, tecnológica intercultural, responsabilidad social y liderazgo, comprometidos	• Lograr competencias profesionales en Biotecnología de alto nivel científico y tecnológico por medio del proceso de enseñanza-aprendizaje, en un contexto de	Modelo integral del hombre: "bio-psico-social-trascendental". Gracias a la reciprocidad y al principio de la relación genética, el	Evalúa las nuevas tendencias en educación superior universitaria, para responder a las complejas demandas sociales que exigen instituciones universitarias de

con el desarrollo sostenible de las comunidades originarias, la región y el país	interculturalidad. • Contribuir competentemente a la generación y desarrollo de la ciencia y tecnología en estudiantes por medio de la investigación científica en el campo de la aplicación de los principios de investigación científica, tecnológica y humanista.	ambiente sociocultural del hombre creado por el hombre necesariamente plasma su identidad cultural que le permite evolucionar como hombre. La realidad trascendental es constitutiva de la persona humana deviniendo en el SER MÁS (+). La competencia puede definirse de manera sencilla como el resultado de un proceso de integración de habilidades y conocimientos: saber; saber-hacer y saber-ser. Según con estas definiciones, las competencias constituyen desempeños concretos, observables que sólo se manifiestan en la realización concreta o función. Es decir que los desempeños que hacen manifiestan una competencia, requieren de la conjunción de sus diferentes componentes (conocimientos, actitudes, valores y habilidades) los cuales deberán actuar de manera integrada para que ésta se dé.	calidad, Flexibilización de los planes curriculares, diversificación en las modalidades de formación profesional manteniendo los estándares de calidad, Transformación de los procesos de enseñanza–aprendizaje con nuevos modelos pedagógicos que haga énfasis en el autoaprendizaje del estudiante utilizando los medios tecnológicos digitales, Mayor énfasis en la relación universidad-empresa-sociedad, Incentivar la investigación orientada prioritariamente a la solución de los problemas prioritarios de la sociedad y a la internacionalización de la educación universitaria y modernización de la gestión universitaria.
Para contribuir al desarrollo regional, nacional e internacional	Para contribuir al desarrollo regional, nacional e internacional,		
A través de la investigación científica y siendo un activo participante de la sociedad mediante la responsabilidad social, el cuidado del ambiente, la promoción de la libertad y democracia.	Mediante un enfoque holístico e intercultural identificados con nuestra cultura.		

(*) Para establecer la integralidad de la persona humana puede vincularse desde distintas disciplinas del saber social y humano entre las que se encuentran la teología, la filosofía y la antropología e incluso desde la frontera de saberes culturales consuetudinarios; interesa que enfoque a un hombre en su integralidad (Gabriel Alexander Solórzano H. 2008)

Cuadro 5. Insumos externos para perfil de egreso

Demanda social del Programa y razones de elección	Competencias demandadas del egresado	Mercado ocupacional	Oferta Educativa Profesional	Otros datos relevantes
Existe demanda social para esta Escuela Profesional, a pesar de ser nueva; sin embargo, por la riqueza en recursos naturales que posee la región Amazonas y la demanda de profesionales a nivel nacional, ha de ir incrementándose el número de postulantes.	Conocimiento técnico-científico en biotecnología. Sector púbico. Privado. Independiente. Consultorías. Investigación. Bioprocesos.	Mercado laboral en industria, mejoramiento genético vegetal y animal; agricultura, bioremedación, salud, farmacopea, docencia, investigación.	Considerando que la UNIFSLB es la única universidad en Amazonas que ofrece Biotecnología y dada la importancia de esta Escuela profesional, los casi 9,000 estudiantes egresados de los colegios secundarios de Bagua, Condorcanqui y Utcubamba tienen la posibilidad de estudiar esta Escuela Profesional; además, se tiene la oferta de estudiantes provenientes de otras provincias y regiones cercanas.	Al 2020-I 37 postulantes 12 ingresantes que completaron el número de vacantes. Las principales razones para estudiar Biotecnología es la inmensa riqueza en recursos naturales y biodiversidad que posee la región Amazonas y la Amazonía nacional que deben ser utilizadas para el desarrollo. Los conocimientos tradicionales en el empleo y uso de la diversidad biológica que requieren ser utilizados mediante tecnología y explorar nuevas oportunidades para el desarrollo en el marco de la interculturalidad.

Síntesis del Perfil de Egreso

El perfil de egreso para estudiantes que culminen sus estudios en la Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB propone cuatro competencias, tres de carácter profesionalizante y una de investigación, siempre y cuando que la propuesta de un rediseño curricular sea lo más pertinente y de conformidad a los lineamientos y planteamientos que este documento sugiere.

En el carácter profesionalizante y adecuándose a los lineamientos de las áreas de estudio (Estudios generales, estudios específicos y estudios de

especialización) se debe de reformular tanto las asignaturas como sus respectivos contenidos; especialmente en aquellas asignaturas conducentes al análisis y capacitación profesional.

En el carácter de investigación, existe una falencia remarcable en lo referente a la capacitación para instrumentalizar la investigación conducente a preparar para el desarrollo de la tesis, con la que debe de culminar el estudiante.

Por lo arriba comentado, el Perfil de egreso de la Escuela Profesional de Biotecnología es el siguiente:

- Optimiza la gestión de la Biotecnología y los recursos naturales e insumos en las organizaciones aplicando técnicas de ingeniería y de gestión para la prevención y el control de riesgos Industriales e impactos ambientales en las organizaciones.
- Implementa estrategias de biotecnología aplicando los principales tópicos de enzimología, genética, microbiología, procesos unitarios, bioprocesos, ética y seguridad en el trabajo y diversas técnicas para transformar los recursos naturales y la biodiversidad bajo condiciones y estándares de operación.
- Estructura matrices para evaluar los riesgos del uso de la biotecnología, tanto en laboratorio, gabinete, estaciones experimentales, así como los impactos ambientales generados por las diversas actividades, aplicando la estadística y la interacción GEMA (La persistencia de las comunidades naturales y los ecosistemas depende en gran medida del mantenimiento de la estructura de las interacciones entre las muchas especies que forman parte de ellos) para mitigar prevenir y controlar los efectos y consecuencias que estos puedan generar.
- Desarrolla trabajos de investigación con rigor científico con el objetivo de identificar evaluar, prevenir y controlar riesgos en biotecnología, Industriales y en el Ambiente. La investigación, también estará dirigida para impulsar el desarrollo regional y nacional.

El perfil de egreso, en relación con la Misión de la Universidad debe contribuir al desarrollo regional, nacional e internacional, a través de la investigación científica y siendo un activo participante de la sociedad mediante la responsabilidad social, el cuidado del ambiente, el impulso a la tecnología, la promoción de la libertad, la democracia y la interculturalidad.

En relación con la misión de la Escuela Profesional planteada, el perfil de egreso sería coherente porque: busca la difusión de la investigación científica, cubrir la demanda de la sociedad con ética y responsabilidad social.

5.3. Perfil del Graduado

Grado Académico: Bachiller en Biotecnología.

Título profesional: Biotecnólogo

La Escuela de Biotecnología de la UNIFSLB forma profesionales con sólidos conocimientos en Biología, Biología Molecular, Química, Microbiología, genética, bioprocesos, entre otros, y con experiencia en el manejo de técnicas modernas que se emplean en los campos de aplicación biotecnológica.

El estudiante egresado y graduado de Biotecnología mantendrá el espíritu de emprendedor y solidario y, tendrá una visión integral de los diferentes campos que abarca la Biotecnología, concentrándose en cinco áreas principales: Medicina, Agricultura/Ganadería, Ambiente, Industria y campos vinculados a la alimentación, para que pueda aplicar estos conocimientos en el desarrollo y progreso de sectores de importancia económica para la región Amazonas y el país como el sector agroexportador, la industria petrolera, la industria alimenticia, la industria farmacéutica, la industria minera, los laboratorios médicos y la conservación de la biodiversidad. La Biotecnología se basa en principios académicos, por lo cual permite al estudiante aplicar sus conocimientos a nivel industrial con posibilidad de establecer su propia empresa o laboratorio y/o desarrollar nuevos productos. Así mismo, los graduados de esta Escuela tienen un profundo conocimiento de cómo se llevan a cabo proyectos de investigación por lo cual podrán optar por maestrías o doctorados tanto a nivel nacional como internacional.

El título de Biotecnólogo faculta a sus egresados a investigar, planificar, aplicar, dirigir o diseñar procesos biotecnológicos que permitan afrontar demandas de la sociedad en áreas de química, farmacia, medicina, agroindustrias, ambiente, alimentos y otros campos de la actividad socioeconómica (Benbroock, 2003).

El biotecnólogo graduado en la UNIFSLB está en la capacidad de producir proteínas recombinantes como insulina artificial o factores de la coagulación. Puede trabajar en agricultura para la modificación genética de cultivos. Además, participa en la conservación del

ambiente, a través de la aplicación de tecnologías en la gestión de residuos, el reciclaje y control de la contaminación. Los biotecnólogos investigan y desarrollan plásticos biodegradables, así como combustibles producidos a partir de cultivos de especies vegetales, que podrían reducir el uso de combustibles fósiles. En la actualidad, los biotecnólogos desarrollan nuevos aditivos y conservantes, así como alimentos sustitutos de la carne para vegetarianos, entre otras actividades.

El graduado en Biotecnología puede desempeñarse en todas las áreas vinculadas a la creación, producción, control de calidad, diagnóstico y evaluación de procesos biotecnológicos (Gil, 2020).

Su formación está orientada a desarrollar destrezas y conocimientos necesarios para la generación de valor mediante procesos productivos. Es consciente de los impactos sociales de la biotecnología y de los aspectos legales vinculados a su aplicación.

Posee una extensa preparación en el manejo de instrumentos y dominio de las técnicas de laboratorio de uso habitual en la industria y la investigación biotecnológica.

Entre otros aspectos, puede trabajar en:

- Análisis y manipulación de genes
- Transformación de células eucariotas y procariotas
- Desarrollo de mecanismos de purificación
- Análisis estructural
- Modificación de biomoléculas.
- Analizar problemas multifactorialmente y generar, en consecuencia, soluciones originales

Las habilidades y los conocimientos adquiridos permiten al graduado, insertarse en el sector productivo, tanto en los procesos de fabricación y control de calidad de productos biotecnológicos como en la investigación aplicada al desarrollo de nuevas tecnologías.

Tiene la capacidad de evaluar, desarrollar y mejorar las diferentes etapas de los procesos de producción y servicios en la industria biomédica, farmacéutica, acuícola, forestal o alimenticia (Jaffé, 1994).

Puede aplicar la Biotecnología a la conservación del ambiente y a la solución de problemas ambientales (Evans & Furlong, 2011).

El foco de inserción laboral se ubica en industrias nacionales e internacionales que utilizan organismos vivos para producir y purificar

bioproductos de alto valor agregado, así como las cadenas agroindustriales en que se basa la industria exportadora nacional.

Al egresar, el graduado está en condiciones de continuar sus estudios realizando posgrados en el país o en el exterior. Su formación le permite también trabajar de manera independiente, ya sea como consultor o desarrollando sus propios emprendimientos.

El Biotecnólogo graduado en la UNIFSLB es un profesional experto en la comprensión y optimización de procesos biológicos desde un enfoque genético, molecular y sistémico, para producir nuevo conocimiento y generar productos y servicios de alto valor.

Este Biotecnólogo es capaz de reconocer problemáticas biológicas, desarrollar, implementar, administrar y comunicar soluciones biotecnológicas innovadoras, basadas en la investigación científica, en diversos sectores académicos y productivos desarrollando su quehacer con un alto compromiso ético para conservar el ambiente, fomentar la equidad social y apoyar el desarrollo científico-tecnológico del país.

El Biotecnólogo desarrolla procesos de innovación, investigación y comunicación, con una perspectiva crítica y autocrítica, desenvolviéndose de manera proactiva, en forma independiente o integrando equipos interdisciplinarios en los ámbitos público y/o privado.

En síntesis:

- El profesional graduado en la Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB tiene la capacidad de aplicar técnicas para el desarrollo y planificación de normas y procedimientos para el control de riesgos e impactos ambientales en las organizaciones; ejecutando planes de acción, de seguimiento y verificación para optimizar la gestión de seguridad y ambiental en las organizaciones.
- Debe ser capaz de estructurar matrices para evaluar los riesgos de seguridad y salud ocupacional, así como los impactos ambientales generados en las diversas actividades e instalaciones, con la finalidad de mitigar, prevenir y controlar los efectos y consecuencias que estos puedan generar.
- Aplica sus conocimientos sobre los principales tópicos de las ciencias biotecnológicas, biológicas y ambientales, analizando las diversas técnicas en seguridad durante la manipulación de organismos vivos, manejar los estándares de operación.

- Aplica sus conocimientos en gestión de las personas en el marco de las organizaciones y de los diferentes procesos y herramientas útiles para una conducción eficaz, integrando temas como Modelos de gestión por competencias, análisis de puestos, evaluación de desempeño, selección de personal, gestión con biodiversidad, capacitación y desarrollo de talento humano.
- Analizar el impacto ambiental de sus propios ensayos y experimentos e implementar estrategias para su manejo a partir de un Diagnóstico que sirva como Línea de base para el análisis de riesgos asociados al medio físico, biológico y socio-cultural, utilizando Métodos y modelos para determinar los impactos ambientales y de salud.
- Actitud para la aplicación de los diferentes métodos de investigación, que le permitan la generación del conocimiento científico.

El graduado en Biotecnología tendrá capacidades para:

- Realizar la manipulación de organismos biológicos para generar conocimientos y tecnología para la recuperación de la sanidad animal, vegetal o de ambientes contaminados.
- Aprovechar eficientemente la biodiversidad genética para producir organismos resistentes a plagas y enfermedades para incrementar la economía de los sistemas productivos.
- Aplicar microorganismos eficientes para la descontaminación de suelo, agua y aire; asimismo, para el tratamiento de efluentes de actividades productivas, contribuyendo a la bioremediación ambiental.
- Generar y aplicar técnicas reproductivas de organismos para incrementar su producción y adaptación al medio donde se desarrollan.
- Diseñar, dirigir y validar procesos biotecnológicos.
- Producir, manipular genéticamente y modificar organismos y otras formas de organización supramolecular y sus derivados, a través de procesos biotecnológicos.
- Certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.

Proyectar y dirigir lo referido a higiene, seguridad, control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

6. Estructura Curricular

Un Diseño Curricular es un instrumento que contiene los conocimientos teóricos que deben saberse, las habilidades y destrezas que deben evidenciarse, las aptitudes que deben demostrarse, los valores que deben manifestarse; por lo tanto, el Plan de Estudios que se propone está sustentado en estas características.

Es pertinente relievar el enfoque de Interculturalidad al interior de la UNIFSLB, es política institucional transversal, habida cuenta que en la región Amazonas existen 43,896 habitantes Awajún, distribuidos en 214 comunidades nativas y, 8,257 Wampís, asentados en 40 comunidades; esta es una de las razones que explica por qué el diseño curricular propuesto está basado en la interculturalidad.

La UNIFSLB no sólo debe formar profesionales y especialistas, sino personas con una amplia cultura, para lo cual los planes de estudio deben incidir sobre el desarrollo de la personalidad y el sentido social. La Universidad debe asegurar al estudiante con el más completo desarrollo de su persona, construyendo capacidades y valores que influyan sobre el cambio social. El estudiante universitario no es objeto de una mera instrucción, sino que es un agente que viene a la universidad a recibir formación integral, capacitándose así para tomar decisiones especializadas dentro de una perspectiva social. Es por eso que la UNIFSLB tiene la responsabilidad de implementar un programa formativo que esté acorde con el desarrollo personal para lograr cambios en la realidad local, regional, nacional y consecuentemente cambios en la humanidad, es en ese contexto que se propone un Plan de Estudios que integre la competitividad profesional con valores integrales al futuro egresado de la Escuela Profesional de Biotecnología.

El crecimiento y la prosperidad económica en el Perú evidenciado en los últimos 30 años, se ha obtenido gracias al desarrollo en las industrias de la fermentación, agrícola, pecuaria, farmacéutica, alimentación, pesquera, minera y energía renovable; las que han creado la necesidad de nuevos productos biotecnológicos. Estos hechos permiten que el estado peruano fomente la Investigación en ciencias y biotecnología, lo que genera la necesidad de profesionales en ciencias biológicas y biotecnológicas que investiguen y apliquen sus conocimientos en la solución de problemas regionales y nacionales; los mismos que den valor

agregado a nuestros recursos naturales, contribuyendo al desarrollo de la Región y del país en un mercado de sostenibilidad.

La Biotecnología es el uso de sistemas biológicos (preferentemente, sistemas microbianos) que transforma materia orgánica e inorgánica en bienes y servicios mediante los principios de la Ingeniería, la Biología y la Empresa con un alto valor económico. La Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB es una respuesta a los retos de progreso en un mundo cambiante con continuas evoluciones tecnológicas por eso es fundamental una formación integral como la que se propone en el presente Plan de Estudios para la Escuela Profesional de Biotecnología en la UNIFSLB.

Es pertinente señalar que el objetivo académico de la Escuela es formar profesionales con una sólida base en las ciencias exactas y naturales, con particular énfasis en la necesaria integración de estas disciplinas para comprender todos los aspectos de la biotecnología, y con capacitación adecuada en los métodos y tecnologías involucradas, posibilitado a los futuros biotecnólogos una activa interacción con empresas e industrias en áreas tan variadas como la medicina, farmacología, agricultura, ganadería, industrias química y alimentaria, ambiente, etc. Características que son considerados al diseñar el Plan de Estudios que se propone.

Estructurar un diseño curricular, es planificar lo que se ha de implementar en el aula, gabinete, laboratorio o centro de experimentación; sirve para la elaboración de los sílabos en base a las sumillas; sin embargo, se concentra en la base de la acción educativa, la definición de perfiles y la elaboración de la malla curricular, todo articulado con las necesidades sociales de la Región y del país en un marco de extensión universitaria e interculturalidad, además de las funciones y tareas de la Escuela Profesional.

El diseño curricular se plasma en un documento que presenta la estructura del plan de Estudios, detallando las características y proyectando los alcances de la formación. En este documento se mencionan los objetivos del currículo, las competencias que se buscan desarrollar, los resultados que se persiguen y la certificación que se brinda.

6.1. Diseño curricular basado en competencias

Según UNESCO (1998), la formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social constituye hoy día una misión esencial de la educación superior contemporánea. En razón a ello, hoy

la sociedad demanda con más fuerza la formación de profesionales capaces no sólo de resolver con eficiencia los problemas de la práctica profesional sino también y fundamentalmente de lograr un desempeño profesional ético y socialmente responsable, esto se expresa típicamente en tasas de retención, de graduación y de empleo; las competencias y el aprendizaje operan a un nivel específico y requieren de descripciones y mediciones del aprendizaje basado en el contenido del diseño curricular.

Los estándares relativos a competencias, habilidades y destrezas ocupan hoy importante atención en el país y en el mundo, pues, la educación continua y tecnológica ofrece programas que cumplen con estándares nacionales exigidos por la SUNEDU; por lo tanto, las competencias son dominio exclusivo de la educación universitaria y de aquellos centros que buscan alta competencia entre sus egresados.

De acuerdo con el Centro Interuniversitario de Desarrollo (2008), implementar y evaluar las iniciativas de aprendizaje o modelos curriculares basados en competencias; los siguientes son los rasgos comunes que caracterizan a las experiencias exitosas de implementación de modelos de aprendizaje basados en competencias:

- Una cultura que esté abierta a los cambios, deseosa de tomar riesgos y que potencie las innovaciones entregando incentivos reales a los participantes.
- La participación plena de sectores externos en la identificación, definición y en el logro de los consensos acerca de las competencias importantes.
- Las competencias se definen a un nivel de especificidad tal que permiten su evaluación
- La comunidad académica participa activamente en las decisiones acerca de los mejores instrumentos de evaluación.
- Se consideran la confiabilidad, validez, credibilidad y todos los costos asociados en la selección del modelo o diseño curricular y sus instrumentos de evaluación
- Los diseños curriculares basados en competencias están insertos en la planificación estratégica de las instituciones
- La evaluación de competencias está directamente relacionada con los propósitos de las experiencias de aprendizaje.

- Los resultados de la evaluación se usan para tomar decisiones críticas acerca de estrategias para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Es pertinente señalar que, la competencia es la combinación de habilidades, destrezas y conocimientos necesarios para desempeñar una tarea específica, una competencia incluye tanto medios como un fin. Los medios son el conocimiento, las habilidades y destrezas y el fin es desempeñar efectivamente las actividades o tareas o cumplir con los estándares de una ocupación determinada. Sin un fin, el término competencia pierde su verdadero significado; dentro de este contexto, la UNIFSLB ha elaborado su misión y visión, sus objetivos estratégicos y ha planteado un currículo por competencias; por lo tanto, el diseño curricular tiene que estar enmarcado en esos ámbitos mayores.

Otro aspecto singular es que el propósito específico de usar competencias en el diseño curricular para el desarrollo de las condiciones de empleabilidad es aumentar la posibilidad de transformar las experiencias de aprendizaje en resultados organizacionales basados en desempeños, esto con la finalidad de que el egresado de la Escuela Profesional de Biotecnología y con las capacidades y destrezas adquiridas tenga una mayor empleabilidad una vez concluido sus estudios universitarios.

El centro de la preocupación del diseño del currículo basado en competencias es asegurar que los estudiantes y futuros egresados, serán capaces de demostrar sus capacidades aprendidas después de que hayan adquirido una combinación de conocimientos, habilidades y destrezas. Es por esta razón que al currículo basado en competencias se le conoce a menudo como formación basada en desempeños (Naquin & Holton 2003). Esto implica ser capaz de demostrar (y, por lo tanto, evaluar) esos resultados pasan a ser cruciales en la formación basada en competencias.

Por lo mencionado, el diseño curricular basado en competencias se sustenta en enfoques sistémicos y planificación estratégica que incluyen la educación universitaria de corte profesional, tecnológica y científica; de ahí que es pertinente enfatizar que el diseño curricular propuesto para la Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB cuente con asignaturas profesionalizantes y de investigación en la proporción suficiente que conduzca a lograr una competencia calificada.

Una educación basada en competencias es una orientación educativa que pretende dar respuestas a la sociedad del conocimiento o de la

información. Se origina en los requerimientos laborales, por lo que demanda a las instituciones educativas un acercamiento al mundo del trabajo. El modelo de competencias involucra ejecuciones como procesos cognitivos y afectivos, centrándose en los resultados de aprendizajes. El "saber hacer" es el núcleo central de una competencia, en torno al cual se relacionan los otros saberes: conocer, pensar, ser, convivir, sentir, compartir, etc.

De acuerdo con lo sustentado por Carrasco (2008), entre algunas de las ventajas y aportes de la educación basada en competencias a los requerimientos del contexto social y laboral actual, se pueden citar los siguientes:

- Valorización, a nivel del mundo laboral, de las personas y su experiencia. "*Esta perspectiva, revaloriza el trabajo humano y afirma la preeminencia del saber y la inteligencia que el trabajador aplica y moviliza, y las relaciones sociales que se establecen al interior del mundo del trabajo*".
- Relevar la vinculación entre teoría y práctica, mundo disciplinario y mundo laboral. "*Un programa de formación desarrollado desde el enfoque de las competencias, supone la necesaria alternancia entre la teoría y la práctica, el énfasis de la evaluación en el desempeño más que en los conocimientos, una visión integradora de los contenidos, una manera flexible de navegar entre los distintos subsistemas y tipos de formación, ritmos personalizados de avance y modalidades de formación a lo largo de la vida*".
- Permite flexibilizar los diseños curriculares centrados en asignaturas, bajo el concepto de Currículo Centrado en Disciplinas, avanzando en propuestas modulares relativas a necesidades formativas derivadas de la práctica.
- Genera una necesaria convergencia del quehacer docente de las unidades académicas, colaborando en la construcción de un sentido de comunidad académica con un proyecto pedagógico común. Esto es de gran relevancia si pensamos que la disgregación aparente de nuestros académicos en la universidad se resuelve en la existencia de una cultura docente implícita constituida por creencias diversas, a veces contradictorias, expectativas y formas de trabajo de muy dispar procedencia, que juega en contra de la facilitación del aprendizaje estudiantil.

- Produce innovación en los sistemas de evaluación del aprendizaje, ampliando el espectro de instrumentos utilizados actualmente y, con ello, entregando más oportunidades al estamento estudiantil.

Lo expresado anteriormente no es posible si no se avanza en un contexto de aseguramiento de calidad amplio y dinámico, en el sentido de considerar a la organización educativa abierta y en interacción con el contexto social, transformando sus insumos en resultados valorizados (UNESCO, 2008).

Una característica importante de la competencia y ya abordada en la propuesta de perfiles de ingresos y egresos (Gil 2020 b), es la de distinguir los tipos de competencia. Se reconocen las competencias genéricas y las competencias específicas (cuadro 2, pág. 19, Gil 2020 b). Las primeras se reconocen transversales en un proceso formativo, es decir, forman parte de la acción de todo el currículo. Las competencias específicas son particulares y precisas a un área o contenido específico y se traducen en la resolución de tareas complejas. Para algunos autores, las competencias genéricas aún son globales, en cambio las específicas, responden a aquello que corresponde a inculcar al desarrollo y cumplimiento de tareas complejas precisas.

Uno de los cambios principales en el currículo universitario está en el planteamiento de este como diseño curricular que produzca un auténtico proyecto formativo integrado, es decir, un plan pensado y diseñado en su totalidad; que tiene la finalidad de "*obtener mejoras en la formación de las personas que participan en él; y que como proyecto es una unidad con manifiesta coherencia interna*". (Zabalza, 2003).

El diseño y desarrollo curricular basado en competencias constituyen un modelo facilitador con múltiples beneficios, tanto para el sistema en su conjunto y en sus orientaciones, como también para algunos actores y elementos específicos del ámbito educacional.

Para la Escuela Profesional de Biotecnología, un currículo orientado por el enfoque por competencias puede brindar la oportunidad histórica de abrir un gran espacio de reflexión sobre los procesos de diseño curricular, las prácticas de enseñanza y las formas de evaluación que tienen lugar en la universidad; en razón a ello, se propone un diseño curricular que conduzca al estudiante y luego al egresado y posterior profesional a adquirir competencias que impulsen al desarrollo sostenible de la región Amazonas y del país.

Tal como sostiene Zabalza, 2003, la incorporación de las competencias en el currículo implica una serie de planteamientos, toma de decisiones

y cambios en la formación universitaria. Estos cambios tienen como objetivo desarrollar y diseñar la formación universitaria como un proyecto formativo integrado, es decir, un plan de actuación pensado y diseñado en su totalidad; y la finalidad es "*obtener mejoras en la formación de las personas que participan en él*", y que como proyecto es una unidad con manifiesta coherencia interna.

La Escuela Profesional de Biotecnología en el marco del Modelo Educativo de la UNIFSLB.

La UNIFSLB en su modelo educativo basado en competencias con el enfoque socio formativo es coincidente con lo planteado por Bunk (1994): La competencia es el "*conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas de forma autónoma y creativa, y estar capacitado para colaborar en su entorno laboral y en la organización del trabajo*". Se sustenta en tres ejes:

a) La educación basada en competencias,

b) La flexibilidad curricular y

c) Los procesos educativos centrados en el aprendizaje

El compromiso asumido en el modelo educativo se realiza a través de cuatro grandes saberes: saber hacer, saber convivir, saber ser y saber aprender.

El modelo pedagógico de la UNIFSLB es humanista, cognitivo y basado en competencias, parte de la persona humana como centro de la actividad pedagógica. En este sentido, la UNIFSLB a través de su modelo educativo, tiene como base la formación de alumnos con formación humanista, pensamiento lógico y comunicativo, mentalidad empresarial, investigación, responsabilidad social, con conciencia social y cultura tecnológica.

De otro lado, el Proyecto Institucional Universitario de la UNIFSLB sostiene que el Modelo Educativo, "*....se sustenta en principios filosóficos y educativos orientados a la formación académica de calidad de los estudiantes, a través de una formación basada en competencias (integrando conocimientos, habilidades y actitudes tanto en su formación profesional y personal preparándolos para la aplicación del conocimiento, desarrollo de sus habilidades y destrezas, la reflexión y toma de conciencia crítica frente a sus acciones y decisiones en un sentido ético, el modelo educativo está articulado con los tres aspectos esenciales de la gestión universitaria: identidad, cultura institucional e interculturalidad...*" (pag. 17).

La formación académica de calidad, señalada en este importante documento, no es otra que la preparación adecuada y altamente profesional de los estudiantes en la Escuela Profesional de Biotecnología, implicando, además, la inclusión de asignaturas profesionalizantes y de especialidad en el Plan de Estudios.

6.2. Principios de calidad en la formación profesional de los estudiantes de Biotecnología.

- Asegurar una plana docente idónea con alta calificación académica y pedagógica, de conformidad a la Ley Universitaria y al Estatuto.
- Implantar un sistema de evaluación periódica de la pertinencia del perfil de egreso y la oferta académica en su conjunto.
- Incorporar procesos de formación integral articulando la formación científica, humanística, tecnológica, intercultural, la formación especializada, la formación ciudadana y el sentido de responsabilidad social.
- Aplicar modelos metodológicos activos de enseñanza para la formación por competencias y gestionar los recursos (didácticos, laboratorios, centros experimentales, gabinetes, tiempo y escenarios de aprendizaje) para la construcción y transferencia de los aprendizajes.
- Implantar un sistema de atención a los estudiantes con servicios de apoyo, como: tutoría, consejería, asesoramiento y orientación durante todo el proceso de su formación.
- Diseñar iniciativas de la medición y control de los procesos curriculares y de la formación profesional para la aplicación de enmiendas oportunas y mejora continua.

6.3. Diseño Curricular: Propuesta

Fundamentos del cambio curricular

Hoy en día tanto a nivel internacional como nacional predomina el paradigma económico-productivo en el cual el factor predominante es la disponibilidad, uso y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, a esto se le conoce como la sociedad del conocimiento y, constituye el pilar fundamental para el desarrollo de una nación, en ese sentido surgen disciplinas que constituyen ejes sustanciales para el

desarrollo y que reúnen tanto la ciencia como la tecnología y promueve la transformación de los recursos naturales abundantes en un territorio, otorgándole un valor agregado que se coloca en el mercado de consumidores; empero, utilizando tecnologías limpias, sin menoscabo del ambiente.

Una universidad pública y democrática como la UNIFSLB debe asumir los retos de la modernidad en medio de un escenario cambiante y cada vez más exigente y debe de dar respuestas con profesionales que se formen en sus aulas con las capacidades suficientes para ingresar en esta sociedad del conocimiento y ello empieza en la innovación y gestión curricular.

El análisis del capítulo anterior posibilita señalar que el Plan de Estudios actualmente en aplicación, no permite alcanzar los objetivos académicos de interculturalidad, investigación, especialización, proyección y extensión universitarias, señaladas en la Ley Universitaria, el Estatuto de la UNIFSLB y otros documentos internos.

Desde esta visión sobre el contexto social e intercultural y en ejercicio pleno de la autonomía universitaria, la Escuela Profesional de Biotecnología, considera necesario replantear la estructuración que da lugar a este proceso de un diseño curricular acorde a las exigencias de los tiempos actuales.

Finalidad

El presente Plan de estudios tiene las siguientes finalidades:

- Entender al ser humano como un sujeto social en el que se le reconoce la vida y sus derechos humanos como valores supremos, los que deben ser resguardados y defendidos desde el ejercicio de la profesión.
- Formar Biotecnólogos que sostengan desde el ejercicio de su profesión compromisos éticos con la realidad y la complejidad socio ambiental en la que se desarrollen, asegurando intervenciones idóneas, tomando decisiones autónomas, asumiendo las responsabilidades propias que devienen del ejercicio de su profesión.
- Promover la extensión, el ejercicio de la docencia, la participación en los sistemas de investigación científica e innovación tecnológica

y todas aquellas actividades en las que participe el profesional biotecnólogo, de modo de garantizar en el marco de la ética, la calidad de vida de las sociedades y su interacción con el ambiente.

- Intervenir en la implementación, mejoramiento y desarrollo de nuevos emprendimientos y tecnologías, así como proponer soluciones a los problemas relativos a los recursos biológicos en general y de la Región en particular.
- Impulsar la investigación científica y tecnológica capacitando al Biotecnólogo en herramientas e instrumentos que transformen los recursos naturales en bienes y servicios útiles para el desarrollo sostenible de la sociedad en un contexto de ética, extensión social e interculturalidad.

Competencias, Perfiles y Planes de Estudio

La aproximación al concepto de competencias que existe en la UNIFSLB se la puede calificar de instrumental, toda vez que permiten un mejor acercamiento a los problemas del entorno amazónico que son necesarios resolver al momento de formular los perfiles de egreso y los planes de estudio, permiten objetivar los resultados y de esta manera poder medir sus niveles de logro. Sin embargo, se requiere ser flexible en lo que respecta a las formas de alcanzarlas, considerar los puntos de partida, la disposición de los docentes, la capacidad financiera, el mantenimiento de aquellos procesos de aprendizaje eficaces, la implementación de laboratorios, gabinetes especializados, centros de investigación y experimentación, etc.

Es en este marco que se entienden las competencias como la confluencia entre el saber académico y el saber procedimental necesarios para la ejecución óptima en el contexto laboral, sea este académico, de investigación o profesional. Desde esta perspectiva, se sigue el concepto de Carlos Tejada y Sergio Tobón:

"*Desde una noción integradora, ... más cercana a la naturaleza de la educación superior, las competencias se entienden como procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), el saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias), teniendo en*

cuenta los requerimientos específicos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano." (Tobón, 2006)

Sin duda la formación basada en competencias tiene una serie de ventajas importantes para la propia Universidad; en particular en la Escuela Profesional de Biotecnología debido a que enfatiza lo procedimental. Entre otros aspectos, se puede señalar que la utilización de este enfoque permite expresar mejor las capacidades que tienen los egresados al momento de completar sus estudios, lo cual facilita el proceso de transición que ocurre entre el término de los estudios y la incorporación al ejercicio laboral. Es así como la inserción laboral al culminar los estudios en la Escuela se hace más expedita, porque tanto los empleadores como los propios egresados tienen mayor información respecto a lo que estos últimos son capaces de hacer o en lo que se pueden desempeñar con calidad y eficiencia, siendo la institución formadora garante de aquello. Por otra parte, la formación por competencias permite incrementar la producción temprana del egresado, dado que, al conocer las capacidades de egreso, estas se pueden perfeccionar y complementar con la práctica laboral, hasta alcanzar estándares de las competencias exigidas a un profesional con experiencia. Esto se halla reflejada en Plan de Estudios que se propone.

Varias universidades que reformulan los Planes de estudio de sus Escuelas Profesionales se han encontrado con diversas dificultades en el desarrollo de modelos curriculares actualizados. Una de ellas es la evaluación de los aprendizajes acumulativos o longitudinales asociados a las competencias. Otra dificultad encontrada se da en la integración al currículo de la formación en competencias genéricas o transversales, tales como: liderazgo, comunicación efectiva, emprendimiento y en la formación en aspectos actitudinales o valóricos, tales como: responsabilidad profesional, tolerancia, respeto, etc. Estas dificultades no solo se dan en la integración de las competencias al currículo, sino también en la capacidad de las universidades para proveer la práctica profesional, es decir, en la aplicación real de los conocimientos de su especialidad durante los estudios. Las universidades, en general, no poseen las capacidades institucionales para innovar en la forma radical que implica la formación de competencias, puesto que, para la implementación de un modelo curricular de este tipo con el enfoque del aseguramiento de la calidad, es necesaria una reorientación de los

procesos administrativos docentes, mayor capacitación de los académicos y la creación de unidades técnicas de apoyo en aspectos muy especializados.

En el caso particular de la UNIFSLB y, específicamente en la Escuela Profesional de Biotecnología, una aparente limitante, es que todavía no hay egresados, los estudiantes más avanzados se hallan cursando del V semestre, de modo tal, que aún no podemos inferir experiencias respecto del desempeño profesional de los egresados; sin embargo, esta limitante pasa a ser una oportunidad, toda vez que esta coyuntura es precisa para fortalecer la formación profesional en el pre grado que conduzca a la excelencia y con herramientas más especializadas y profesionales que capaciten al egresado a fin de competir adecuadamente en el mercado ocupacional.

Por otra parte, la formación basada en competencias implica también grandes desafíos para la UNIFSLB puesto que requiere que se trabaje en estrecho contacto con el mundo laboral incluyendo aspectos tan relevantes como el análisis proyectivo de la demanda del sector productivo de bienes y servicios e investigación en las áreas en las cuales se desempeñará el futuro profesional al momento de su egreso, para lo cual la participación de empleadores y egresados en el proceso de diseño curricular es fundamental. Esto es una práctica poco habitual en algunas Escuelas Académicas que, por lo general, son autopoyéticas, (capacidad que tiene un sistema para reproducirse y mantener su estabilidad por sí mismo; la autopoiesis, por lo tanto, es la clave de la existencia de los seres vivos) estableciendo el currículo solo sobre la base del saber científico y erudito de sus propios académicos. Otro de los desafíos es la incorporación de la práctica temprana y del "saber hacer" como un elemento central del currículo y la formación. Ello obliga a cambios fundamentales en la estructura del currículo y a establecer niveles progresivos a lo largo de las Escuelas en las capacidades que deben adquirir los estudiantes, tal como se analizó en los capítulos anteriores y también en el perfil de ingreso y egreso (Gil, 2020 b).

Los desafíos señalados plantean un conjunto de exigencias desde la perspectiva del aseguramiento de la calidad. Entre ellas que exista:

- Consistencia entre el perfil de egreso y los objetivos académicos y sociales de la Escuela Profesional de Biotecnología.
- Consistencia entre el currículo y el logro del perfil de egreso y del egresado.

- Medios financieros y administrativos para realizar la docencia por competencias.
- Implementación adecuada de laboratorios, campos de experimentación, gabinetes que impulsen la investigación y capacitación profesional del más alto nivel.
- Convenios interinstitucionales suscritos para las prácticas pre profesionales y la investigación, así como pasantías de especialización.
- Formas de evaluación curricular preestablecidas para verificar el logro de las competencias.

De igual forma para la ejecución e implementación del Plan de Estudios, se plantean ciertos criterios para el diseño tales como:

- Cumplir con las orientaciones del aseguramiento de la calidad.
- Considerar la factibilidad de su aplicación.
- Tener la flexibilidad suficiente para ser aplicable en la Escuela profesional.
- Utilizar la experiencia de la docencia y de otros expertos en desarrollo curricular nacional e internacional, considerándose las mejores prácticas en esta materia.

La formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social constituye hoy en día una misión esencial de la educación superior contemporánea (UNESCO, 1998). Cada día la sociedad demanda con más fuerza la formación de profesionales capaces no sólo de resolver con eficiencia los problemas de la práctica profesional sino también y fundamentalmente de lograr un desempeño profesional ético, socialmente responsable. La formación profesional tradicional, basada en contenidos y el credencialismo, pareciera no ser capaz de responder efectivamente a esta demanda. Aparecen de esta forma las primeras etapas de una revolución en el aprendizaje. Nuevos derroteros han sido forjados por la intensa competencia entre organizaciones cuyo solo propósito es entregar educación (sin tiempo ni distancias) y por los rápidos avances en las tecnologías de información y comunicación. Estos derroteros no han sido tan expeditos en la educación superior (Carrasco et al, 2008).

El currículo se puede definir como: "*una construcción social*" (Grundy,1991). "*Es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de tal forma que permanezca*

abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica" (Stenhouse, 1988). "*Es un eslabón que se sitúa entre la declaración de principios generales y su traducción operacional, entre la teoría educativa y la práctica pedagógica, entre la planificación y la acción, entre lo que se prescribe y lo que realmente sucede en las aulas*" (Coll, 2006). Estas ideas tan coherentes y pragmáticas se pretenden incluir en el Plan de Estudios que se propone.

El diseño curricular, es inherente al proceso educativo; es innegable su influencia en los distintos diseños educativos, puesto que aporta los elementos que son esenciales para la gestión del proceso educativo en cuanto forma de desarrollarlo, de tal modo que se produzca lo que es el sentido de la educación en general y del currículo en particular, el aprendizaje en los estudiantes; si esto se logra plasmar en el Plan de Estudios que proponemos; probablemente la Universidad con sede en Bagua, en muy corto tiempo será referente a nivel nacional en Biotecnología.

La propuesta del Plan de Estudios para la Escuela Profesional de Biotecnología también tiene como marco de referencia el desarrollo sostenible propuesto en la Agenda 21, que conlleva la necesidad de actuar de manera racional, planificada y consecuente en la fragilidad de la biósfera a todas las actividades antrópicas, así como a la realidad de enfrentar y superar los grandes problemas ambientales globales y los problemas específicos de cada ecosistema, zona de vida o zona homogénea de producción. Todo ello, considerando a la Región Amazonas como un escenario de riqueza y fragilidad en ecosistemas y biodiversidad que requieren ser manejados desde la óptica y praxis de la conservación y uso sostenible; consecuentemente, el enfoque de las asignaturas en los diversos grupos que la integran tiene como base el desarrollo sostenible.

La presente propuesta representa una opción de formación profesional en Biotecnología, con la visión holística del ambiente, que exige el mundo moderno, en la búsqueda de lograr una eficiente gestión ambiental basada en un ordenamiento territorial concertado y concordante con los planes de desarrollo de la región Amazonas así como con la zonificación ecológica-económica desarrollada para la Región, en la cual se desempeñe el Biotecnólogo egresado de la UNIFSLB y con las actitudes éticas, morales y de interculturalidad que exigen la sociedad hoy y para el futuro.

Para la formulación del Plan de Estudios de la Escuela profesional de Biotecnología, se ha considerado los siguientes planteamientos:

a. Los valores humanos dentro del contexto político, económico y social dinámico y la proyección del hombre hacia la Comunidad regional, nacional e internacional.

b. La formación individual, colectiva integral, como un proceso que busca la superación del hombre y el desarrollo sostenible de la sociedad.

c. El carácter científico, tecnológico y humanístico de la formación profesional y académica, que permita al estudiante, la identificación, análisis y búsqueda de soluciones a los problemas de la sociedad en su contexto.

d. La extensión universitaria en el marco de la interculturalidad, así como la incorporación de saberes locales.

Sobre el diseño del Plan de Estudios

El análisis de la realidad nacional y regional en el contexto de la cosmogonía amazónica, la tecnología para transformar y otorgar el valor agregado a la inmensa biodiversidad y recursos naturales que la Región posee, permitieron delinear dos ejes de importancia para el diseño del presente Plan de Estudios.

El primero de estos ejes, está vinculado a la formación disciplinar de la Escuela en tanto y cuanto refleja lo manifestado en los capítulos precedentes que constituyen el marco referencial para la especialidad de Biotecnología (Gil, 2020 a). Se constituye en el eje estructurante de este Plan y está formado por tres grupos de asignaturas, tal como lo mandata la Ley Universitaria y el Estatuto de la UNIFSLB: Asignaturas de Estudios Generales, de Estudios Específicos o formativos y de Estudios Especializados, así como actividades extracurriculares complementarias, distribuidos en diez semestres académicos.

Con la finalidad de otorgar coherencia y significado a esta organización por semestres académicos y grupos de asignaturas, se propone un segundo eje que es transversal e integra los aspectos inherentes a las disciplinas con un propósito fuertemente contextualizador y fundamentalmente ligada a la problemática social que impone la Biotecnología como instrumento transformador de la sociedad y con las características particulares de interculturalidad que posee la región Amazonas.

Los dos ejes mencionados convergen en un objetivo curricular que configura uno de los espacios más importantes y central entre las asignaturas de especialización: las prácticas pre profesionales; la que se

constituye en un medio idóneo para la construcción del conocimiento, puesta en práctica de la información obtenida, el ejercicio vinculado a lo laboral, la muestra de responsabilidades y ética, al que deben de acceder todos los estudiantes de la Escuela Profesional de Biotecnología.

La construcción del Plan a través de los ejes mencionados, así como las prácticas pre profesionales, son entendidos como un todo que funciona en forma articulada y flexible mediante criterios de gestión e innovación curricular.

Organización del Plan de Estudios

La Ley Universitaria 30220, en los artículos 40, 41 y 42, mandata:

[...Los estudios de pregrado comprenden los estudios generales y los estudios específicos y de especialidad...los estudios generales son obligatorios. Tienen una duración no menor de 35 créditos. Deben estar dirigidos a la formación integral de los estudiantes...los Estudios específicos y de especialidad...proporcionan los conocimientos propios de la profesión y especialidad, debe tener una duración no menor de ciento sesenta y cinco (165) créditos].

El artículo 40 de la Ley 30220, también señala que el diseño curricular está orientado a módulos de competencia para que el egresado sea incorporado al mercado laboral (*...según módulos de competencia profesional, de manera tal que a la conclusión de los estudios de dichos módulos permita obtener un certificado, para facilitar la incorporación al mercado laboral...*)

De otro lado, el artículo 123 del Estatuto de la UNIFSLB también ratifica lo manifestado por la Ley Universitaria ("*Los estudios de pregrado en la UNIFSLB comprenden los estudios generales, los estudios específicos y de especialidad*").

De conformidad a lo dispuesto en los dos instrumentos normativos que gobiernan la gestión universitaria de la UNIFSLB, se clasifican las asignaturas en el Plan de Estudios para la Escuela Profesional de Biotecnología.

a. **Estudios Generales**. Dirigidos a la formación integral de los estudiantes. Este grupo de asignaturas ofrece contenidos que brindarán a los estudiantes herramientas y conocimientos indispensables para la construcción de nuevos saberes inherentes a las asignaturas de los próximos semestres.

   Las asignaturas de este Grupo constituyen un espacio de formación en ciencias exactas, naturales, sociales, de

interculturalidad y, de formación en valores con un tronco común a la especialización en Biotecnología; ofrecen al estudiante una mirada acorde al análisis de los problemas contemporáneos en su complejidad y contextualizado en el estado de la ciencia y la tecnología, hoy. Durante el desarrollo del mismo se adquieren los conocimientos básicos necesarios para afrontar los ciclos superiores de la Escuela Profesional en el contexto de la Ciencia, Tecnología e innovación que exige el mercado laboral actual. En el semestralizado guía están signados como asignaturas EG.

Al respecto, el Estatuto de la UNIFSLB define a este grupo de asignaturas como: "*Los que están destinados a impartir conocimientos y formación básica general en orden a la formación humana y académica de los estudiantes, de modo tal que los preparen para su desenvolvimiento consciente y responsable en la vida social y los califiquen para seguir estudios de especialidad académicos o profesionales*". (artículo 128).

b. **Estudios Específicos**. Mediante esta categoría de asignaturas se profundizan aspectos de las ciencias básicas específicamente relacionados con la biotecnología, adquiriendo el alumno conocimientos de ese campo, a la vez que comienza a definir o afirmar su preferencia por alguna de las ramas de la biotecnología. A partir de los conocimientos que los estudiantes van adquiriendo en el desarrollo de este grupo de asignaturas, que incorporan prácticas de laboratorio, trabajos en centros experimentales, visitas guiadas; por lo tanto, se trabaja sobre contenidos específicos a fin de lograr los conocimientos y habilidades teóricas, tecnológicas y metodológicas propias del alcance del Biotecnólogo.

A este respecto el artículo 131 del Estatuto UNIFSLB sostiene: (*"El desarrollo de estudios específicos y de especialidad de pregrado, son aquellos que proporcionan los conocimientos propios de la profesión y especialidad correspondiente. El período de estudios debe tener una duración no menor de ciento sesenta y cinco (165) créditos"*).

A esta categoría de asignaturas, también se las cataloga como Estudios de Formación, no incluye las prácticas pre profesionales; consecuentemente en la guía del Plan de Estudios, están identificados como EF.

c. **Estudios de Especialidad**. Corresponden a las propuestas de asignaturas que ofrecen herramientas y procedimientos para la intervención profesional; son asignaturas orientadas a la línea de formación especializada. Están conformados por asignaturas

eminentemente profesionales y Especializados que otorgan un valor agregado al profesional en biotecnología.

Este grupo de asignaturas exige del estudiante mayor esfuerzo y dedicación, un mayor número de horas a la investigación; demanda de parte de la Universidad la implementación de laboratorios y campos de experimentación; las asignaturas ofrecidas en este grupo son electivas; en el catálogo están identificadas como EE. Estas asignaturas impulsan al docente y estudiante a construir ensayos vinculados a la creación de productos y propuestas en materia de las especialidades de la Biotecnología como ciencia, tecnología e innovación.

d. **Estudios Complementarios o actividades extra curriculares.** Considera aspectos que aseguran la formación integral de la persona y del futuro profesional en Biotecnología; además, posibilitan que el estudiante cumpla las funciones de extensión y proyección social universitaria, dispuestos en la Ley Universitaria y el Estatuto de la UNIFSLB; incluye idioma extranjero, idioma nativo y las prácticas pre profesionales.

Al respecto el artículo 203 del Estatuto, señala: "*La responsabilidad social universitaria es la gestión ética y eficaz del impacto generado por la Universidad en la sociedad debido al ejercicio de sus funciones: académica, de investigación, y de servicios de extensión y participación en el desarrollo nacional en sus diferentes niveles y dimensiones. Es una de las principales funciones institucionales. La responsabilidad social universitaria es fundamento de la vida universitaria, contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad. Compromete a toda la comunidad universitaria y se retroalimenta a través de la responsabilidad compartida entre la Universidad y la Sociedad. Involucra asimismo la gestión del impacto producido por las relaciones entre los miembros de la comunidad universitaria, sobre el ambiente, y sobre otras organizaciones públicas y privadas que se constituyen partes interesadas*".

Estas actividades no tienen un valor en créditos, empero son exigibles como parte de la responsabilidad social de la Universidad y del estudiante con la finalidad del vínculo entre la Escuela Profesional con la sociedad, así como contribuir con el desarrollo sostenible en el marco de la interculturalidad y el cuidado del ambiente.

Las actividades extracurriculares como parte de la formación profesional del estudiante contribuyen al desarrollo de sus habilidades sociales. Participar en alguna de estas prácticas ayuda de manera significativa al desempeño de los estudiantes en diferentes entornos tanto en su vida personal como profesional.

Hoy, todas las universidades del país promueven el mejoramiento de competencias como trabajo en equipo, cooperación, liderazgo, responsabilidad, compromiso, comunicación interpersonal y sensibilización frente a los diferentes problemas sociales. Este tipo de características son esenciales dentro de un ámbito laboral competitivo y a su vez, contribuyen a la formación como un profesional integral.

Las actividades extracurriculares son el complemento perfecto para tener una vida académica balanceada y sin duda, constituyen un elemento muy importante en el entorno universitario por su contribución a la formación integral de los estudiantes. Mediante el desarrollo de estas actividades se promueven aspectos como la sana distracción, buena convivencia e integración entre la comunidad estudiantil.

Entre las principales actividades extra curriculares en la Escuela Profesional de Biotecnología, se propone:

- **Servicio comunitario y voluntariado**. El sentido comunitario constituye la identificación de la Escuela Profesional y del estudiante con la sociedad de la que proviene; por lo tanto, esta identificación permite a que jóvenes interesados formen parte de un grupo de ayuda a las necesidades de diferentes comunidades. Esta labor incluye actividades educativas, sociales, ecológicas, de salud, etc. Existen diversos ejemplos, es el caso, de que los estudiantes formen brigadas para proteger especies animales o vegetales en riesgo o amenazados; si los estudiantes son sensibles a alguna enfermedad común o que afecta a una parte importante de la población, pueden ser parte de una fundación que luche contra el cáncer, por ejemplo; o si algunos estudiantes están más interesados en el cuidado del ambiente, pueden formar un club ambiental.

  Existen diversas maneras que los estudiantes, bajo la dirección del docente puedan ayudar a una comunidad siendo parte de un equipo de voluntarios, pueden asistir a jornadas de trabajo en las municipalidades como trabajos de reforestación en el ámbito

urbano y rural, control de la contaminación por residuos sólidos, defensa rivereña, pueden ser asesores de clubes en el nivel secundario, cooperar en un hospital e incluso ser parte de algún programa de voluntarios internacionales, etc.

- **Actividades científicas.** Los estudiantes de la Escuela Profesional de Biotecnología pueden constituir, bajo el asesoramiento de los docentes, círculos de estudios con fines de obtener una mayor capacitación sobre un tema específico y de actualidad y organizar foros, seminarios, talleres, cursos, trabajos de campo, etc. pueden, asimismo, organizar ferias tecnológicas, olimpiadas en ciencias básicas y aplicadas. Igualmente, existen actividades que ayudarán a mejorar habilidades lingüísticas o idiomas con la finalidad de conocer de cerca aspectos relacionados sobre diferentes culturas en el Perú y en el mundo.

- **Actividades de cultura y deporte.** Comprende actividades vinculadas al arte, teatro, canto, danza, baile, poesía, pintura, deporte, natación; se caracterizan por ser flexibles, es decir que pueden ser desarrolladas en otras facultades, instituciones públicas o privadas o promovidas por la propia Universidad y que contribuya a la formación integral del estudiante.

  Las actividades multiculturales como festivales, conferencias y conciertos etc. pueden ayudar a aumentar el entendimiento de las culturas de la amazonia, del Perú y del mundo; de las diferencias étnicas y a formar una propia identidad cultural.

Los Títulos IX, X y XI del Estatuto Universitario sostienen que la responsabilidad social es fundamento de la vida universitaria, expresa su compromiso con la transformación de la realidad para lograr el desarrollo social y que la Universidad la promueve.

Las actividades extracurriculares en la Escuela Profesional de Biotecnología expresan y exteriorizan las actividades propias de sus funciones académicas, de investigación, de extensión universitaria y cultural, proyección social y de bienestar universitario, al interactuar con la comunidad interna y externa. Estas actividades que forman parte de la responsabilidad social universitaria involucran a toda la comunidad de la Escuela Profesional (docentes, estudiantes, administrativos, autoridades), plasmándose en la ética del desempeño y diálogo participativo con la sociedad para promover el desarrollo humano sostenible, a través de la gestión responsable de los impactos que la universidad genera.

e. **Prácticas Pre Profesionales**. Las prácticas pre profesionales en la Escuela Profesional de Biotecnología son obligatorias. Se establecen en el Plan de Estudios de la. Constituye una actividad extra-curricular, consecuentemente no tiene creditaje. Para la Escuela Profesional de Biotecnología, no forman parte de los estudios de formación (EF), es parte de los requisitos para obtención del grado de Bachiller.

La Práctica Profesional es una actividad no curricular supervisada tanto por la institución donde se desarrolla la práctica como por un docente de la Escuela Profesional; consiste en la realización de una actividad o desarrollo de un trabajo en una entidad pública o privada (empresa, instituto de investigación, de la línea productiva o empresarial) vinculada a actividades relacionadas con la Biotecnología y sus aplicaciones. Las prácticas deben tener la supervisión docente e incluirse en el marco de un convenio establecido y que además el practicante al culminar sus prácticas debe de alcanzar un Informe que valide sus prácticas; el Informe debe ser revisado por el docente tutor para luego de una opinión favorable ser sustentado y defendido ante un jurado evaluador.

Al respecto de las prácticas pre profesionales el Estatuto de la UNIFSLB sostiene en su artículo 115: "*Son extracurriculares y están programadas por las Escuelas Profesionales, de acuerdo a las necesidades de formación profesional de cada Escuela. Su pertinencia y la duración de las mismas serán establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos. Su ejecución se basa en la articulación universidad-empresa-comunidades indígenas-sector público cuyos detalles se encuentran en el reglamento respectivo*". Consecuentemente, no forman parte de ninguna categoría de las asignaturas y tampoco tiene un peso en créditos; el Reglamento respectivo, regula su operación.

Las prácticas pre profesionales constituyen una modalidad formativa que permite a los estudiantes de Biotecnología aplicar sus conocimientos, habilidades y aptitudes mediante el desempeño en una situación real de trabajo. Se realiza mediante un convenio de aprendizaje que se celebra entre: la empresa, o institución y la Universidad. Por cuanto el estudiante será evaluado durante sus prácticas por un supervisor, quien presentará informes para ser aprobados por un Jurado y las autoridades de la Escuela Profesional de Biotecnología.

En el Perú, las prácticas pre profesionales están normadas por D.L. N° 1401. El artículo 3, indica la finalidad: "*3.1 Contribuir en la formación y desarrollo de capacidades de los estudiantes y egresados de universidades...*"; el artículo 5, señala: "*5.2. Permite al estudiante aplicar sus conocimientos, habilidades y aptitudes mediante el desempeño en una situación real de desarrollo de las actividades en el sector público, acorde con su programa de estudios*". Respecto al tiempo de duración y a la jornada semanal el artículo 8, indica: "*La jornada semanal máxima de las prácticas pre profesionales no será superior a 6 horas cronológicas diarias o 30 horas semanales*". El artículo 16 expresamente manifiesta respecto de una subvención mensual para el practicante: "*La subvención económica mensual no podrá ser inferior a una Remuneración Mínima Vital cuando la persona en práctica cumpla la jornada máxima prevista para cada modalidad formativa. Para el caso de jornadas formativas de duración inferior, el pago de la subvención es proporcional*".

De otro lado la Ley 28508, Ley sobre modalidades formativas laborales, en su artículo 12 señala: "*Del aprendizaje con predominio en el Centro de Formación Profesional: Prácticas Pre profesionales. Es la modalidad que permite a la persona en formación durante su condición de estudiante aplicar sus conocimientos, habilidades y aptitudes mediante el desempeño en una situación real de trabajo. Este aprendizaje con predominio en el Centro de Formación Profesional se realiza mediante un Convenio de Aprendizaje que se celebra entre: Una empresa y un Centro de Formación Profesional. El tiempo de duración del convenio es proporcional a la duración de la formación y al nivel de la calificación de la ocupación*".

Como se desprende, ambas normas vigentes en el Perú exigen que la Universidad suscriba convenios o acuerdos interinstitucionales a efecto de que los estudiantes puedan desarrollar parte de su capacitación y formación profesional en instituciones formales y legales, mediante el entrenamiento en las prácticas y afiance su destreza y capacitación profesional.

f. **Idiomas**. La Ley 30220, referido al diseño curricular señala: "*Cada universidad determina el diseño curricular de cada especialidad, en los niveles de enseñanza respectivos, de acuerdo a las necesidades nacionales y regionales que contribuyan al desarrollo*

del país" (artículo 40). En cambio, respecto de la inclusión de la enseñanza de idiomas, manifiesta: "*La enseñanza de un idioma extranjero, de preferencia inglés, o la enseñanza de una lengua nativa de preferencia quechua o aimara, es obligatoria en los estudios de pregrado*" (artículo 40). El Estatuto de la UNIFSLB, señala: "*El conocimiento de idiomas. En los estudios de pregrado es obligatorio el conocimiento de un idioma extranjero, de preferencia el inglés, o el conocimiento de una lengua nativa, de preferencia una lengua amazónica o el quechua. El estudio de un idioma es de carácter extracurricular*" (Artículo 119).

Considerando lo mandatado por las normas precitadas, la UNIFSLB, ha instituido el funcionamiento del Centro de Idiomas; especialmente referido a la enseñanza del inglés y del idioma nativo de amplio dominio en el territorio regional; por un lado, la enseñanza del inglés como idioma extranjero, resulta siendo de necesidad, por cuanto vivimos y nos desempeñamos en una era de la globalización, por lo tanto, el aprendizaje del inglés es de vital importancia principalmente para los estudiantes universitarios; las razones son porque la mayoría de la bibliografía básica de las distintas Escuelas se encuentran en inglés, al igual que la información necesaria en Internet. En efecto, el proceso de globalización ha traído consigo la firma de tratados de libre comercio con diversos países del orbe, en donde muchas de las negociaciones son realizadas en inglés, por lo cual dentro de las organizaciones se ha establecido como requisito fundamental que los profesionales tengan un dominio en esta lengua, para poder ser contratados en determinados cargos y puedan tener la posibilidad de una movilidad laboral internacional; además, los profesionales biotecnólogos, desarrollarán investigaciones en el campo profesional, cuyos resultados deben de ser publicados en revistas indizadas, que exigen resúmenes en inglés. De otro lado, el conocimiento del idioma nativo de alta incidencia en las actividades regionales y locales es de gran utilidad, pues, los recursos e insumos básicos para la biotecnología provienen de ecosistemas donde habitan pueblos originarios con predominio de las lenguas locales; del mismo modo para interactuar y comunicarse con las comunidades locales, deben de conocer la lengua originaria.

Como quiera que el Estatuto de la UNIFSLB dispone que la enseñanza de idiomas tiene carácter extracurricular, consiguientemente carece de creditaje en el plan de estudios; empero es obligatoria y requisito

para ser considerado como egresado u obtener el diploma de Bachiller en Biotecnología. Consecuentemente, la enseñanza de idiomas (inglés y nativo) son actividades que corresponden al rubro no curricular o extracurricular.

Cuadro 6. Distribución de Tipos de Estudios por Áreas

TIPO DE ESTUDIOS (*)	ÁREAS DE FORMACIÓN (**)	CRÉDITOS		%	% Total
Estudios Generales (EG)	Asignaturas de Formación Básica integral en ciencias	24	45	10.5	**19.7**
	Asignaturas de Formación en letras	09		4.0	
	Asignaturas de interculturalidad	12		5.2	
Estudios Específicos o Formativos (EF)	Asignaturas de investigación	18	174	7.8	**76.3**
	Asignaturas de especialidad	156		68.4	
Estudios de Especialidad (EE)	Electivas de especialidad	09	09	3.9	**4.1**
Total		**228**	**228**	**100**	**100**

Fuente. Elaboración propia, en base a la propuesta del Plan de Estudios.

(*) De acuerdo con la Ley 30220 y al Estatuto de la UNIFSLB.

(**) De conformidad al Artículo 129 del Estatuto UNIFSLB.

Con todo lo hasta aquí analizado, planteamos la siguiente propuesta del Plan de Estudios reformulado para la Escuela Profesional de Biotecnología de la UNFSLB; considerando que el Plan de Estudios contempla los créditos con la siguiente equivalencia:

Un (1) Crédito equivalente a 16 horas teóricas; significa una hora teórica lectiva.

Un (1) Crédito equivalente a 32 horas prácticas; significa dos horas prácticas.

Asimismo, en el Plan de Estudios se presenta el listado de asignaturas, que conforman cada semestre de la Escuela Profesional con especificación de:

- Código de asignaturas.
- Horas teóricas (HT).
- Horas Prácticas (HP).
- Total horas (TH).

- Créditos (Cr).
- Prerrequisitos (Pre Req.)

6.4. Malla Curricular

I-S	II-S	III-S	IV-S	V-S	VI-S	VII-S	VIII-S	IX-S	X-S
Matemática Básica (4)	Cálculo Diferencial e Integral (4)	Biodiversidad y Desarrollo Sostenible (3)	Estadística General (4)	Balance de Materia y Energía (3)	Sanidad Vegetal (3)	Biotecnología Vegetal (3)	Biotecnología Animal (3)	Mejoramiento Genético animal (3)	Gestión Empresarial y Bionegocios (3)
Física General (4)	Química Orgánica (4)	Análisis Matemático (4)	Fisicoquímica (4)	Análisis Instrumental (3)	Diseño de Bioreactores (3)	Genética Animal (3)	Biotecnología Industrial (3)	Mejoramiento Genético Vegetal (3)	Desarrollo de Bioproductos (4)
Química General e Inorgánica (4)	Fundamentos de Biotecnología (3)	Química Analítica (4)	Fitoquímica (3)	Bioestadística (4)	Genética Vegetal (3)	Bioprocesos (3)	Ecotoxicología (3)	Multiómica (3)	Biotecnología de la Salud (3)
Biología General (3)	Ecología General (3)	Bioquímica (3)	Genética General (4)	Biología Molecular (4)	Enzimología (3)	Fisiología Microbiana (3)	Bioinformática (3)	Bioseguridad y Seguridad Industrial (3)	Biotecnología de Alimentos y Nutracéuticos (3)
Filosofía y Bioética (3)	Antropología Cultural (3)	Entomología Agrícola (3)	Biología Celular y Tisular (3)	Termodinámica (3)	Operaciones Unitarias (3)	Bromatología (3)	Genética de Poblaciones (3)	Biotecnología Ambiental (3)	Tecnologías de Biorremediación Ambiental (3)
Comunicación y Redacción (3)	Introducción a la Investigación Científica (3)	Anatomía Vegetal (3)	Botánica Económica (3)	Fisiología Animal (3)	Microbiología General (3)	Microbiología Aplicada a la Biotecnología (3)	Metodología de la Investigación Científica II (3)	Seminario de Investigación (3)	Proyectos de Bio Inversión (3)
Lengua nativa (3)	Biología Vegetal (3)	Interculturalidad y Educación (3)	Cosmogonía y Cosmovisión Amazónica peruana (3)	Fisiología Vegetal (3)	Metodología de la Investigación Científica I (3)	Electivo I (3)	Electivo II (3)	Electivo III (3)	Tesis (3)
	Inglés (3)					Gestión de Calidad de Productos Biotecnológicos (3)	Formulación y Evaluación de Proyectos en Biotecnología (3)	Modelamiento de Bioprocesos (3)	Prácticas Pre Profesionales (2)
						Tecnología ADN Recombinante	Habilidades Gerenciales (3)	Fenómenos de Transporte Aplicados (3)	
24	26	23	24	23	21	21	21	21	24

Asignaturas de Estudios Generales (EG)	Asignaturas de Estudios Específicos o Formativos (EF)	Asignaturas de Estudios de Especialidad (EE)

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA DE BAGUA" Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

7. Plan de Estudios

I SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
LH201122	Comunicación y Redacción	EG	32	32	64	3	————
LH202122	Filosofía y Bioética	EG	32	32	64	3	————
CB201122	Biología General	EG	32	32	64	3	————
FI201122	Física General	EG	48	32	80	4	————
MT201122	Matemática Básica	EG	48	32	80	4	————
QU201122	Química General e Inorgánica	EG	48	32	80	4	————
LH203122	Lengua nativa	EG	32	32	64	3	————
Total			**272**	**224**	**496**	**24**	

II SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
IN201122	Introducción a la Investigación Científica	EG	32	32	64	3	LH202122
LH204222	Antropología Cultural	EG	48	00	48	3	————
CB202222	Ecología General	EG	32	32	64	3	CB201122
CB203222	Biología Vegetal	EG	32	32	64	3	CB201122
QU202222	Química Orgánica	EF	48	32	80	4	QU201122
MT202222	Cálculo Diferencial e Integral	EF	48	32	80	4	MT201122
BT201222	Fundamentos de Biotecnología	EG	32	32	64	3	CB201122
LH205222	Inglés	EG	32	32	64	3	————
Total			**304**	**224**	**528**	**26**	

III SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
LH206322	Interculturalidad y Educación	EG	48	00	48	3	EG020222
BT202322	Biodiversidad y Desarrollo Sostenible	EF	32	32	64	3	CB202222
CB204322	Anatomía Vegetal	EF	32	32	64	3	CB203222
MT203322	Análisis Matemático	EF	48	32	80	4	MT202222
QU203322	Química Analítica	EF	48	32	80	4	QU202222
BT203322	Entomología Agrícola	EF	48	00	48	3	CB201122
QU204322	Bioquímica	EF	48	00	48	3	QU202222
Total			**304**	**128**	**432**	**23**	

IV SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo		HT	HP	TH	Cr	Pre Req
CB205422	Botánica Económica	EF		48	00	48	3	CB204322
LH207422	Cosmogonía y Cosmovisión Amazónica peruana	EG		48	00	48	3	LH206322
MT204422	Estadística General	EF		32	32	64	4	MT203322

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

QU205422	Físico Química	EF		48	32	80	4	QU203322
CB206422	Biología Celular y Tisular	EF		32	32	64	3	QU204322
CB207422	Genética General	EF		48	32	80	4	CB201122
CB208422	Fitoquímica	EF		32	32	64	3	QU203322
Total				**288**	**160**	**448**	**24**	

V SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
FI202522	Termodinámica	EF	48	00	48	3	QU205422
CB209522	Biología Molecular	EF	48	32	80	4	CB200622
CB210522	Fisiología Animal	EF	32	32	64	3	CB207422
CB211522	Bioestadística	EF	48	32	80	4	MT204422
BT204522	Análisis Instrumental	EF	32	32	64	3	MT204422
FI203522	Balance de Materia y Energía	EF	32	32	64	3	QU205422
CB212522	Fisiología Vegetal	EF	32	32	64	3	CB203222
Total			**272**	**192**	**464**	**23**	

VI SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
CB213622	Microbiología General	EF	32	32	64	3	CB201122
CB214622	Sanidad Vegetal	EF	32	32	64	3	CB212522
BT205622	Operaciones Unitarias	EF	32	32	64	3	FI202522
IN202622	Metodología de la Investigación Científica I	EF	48	00	48	3	IN201122
BT206622	Diseño de Bioreactores	EF	32	32	64	3	FI202522
BT207622	Enzimología	EF	32	32	64	3	QU203322
CB215622	Genética Vegetal	EF	48	00	48	3	CB207422
Total			**256**	**160**	**416**	**21**	

VII SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
BT208722	Bromatología	EF	32	32	64	3	BT207622
BT209722	Genética Animal	EF	32	32	64	3	CB215622
BT210722	Biotecnología Vegetal	EF	32	32	64	3	CB215622
BT211722	Bioprocesos	EF	32	32	64	3	BT206622
BT212722	Fisiología Microbiana	EF	32	32	64	3	CB213622
BT213722	Microbiología Aplicada a la Biotecnología	EF	32	32	64	3	CB213622
	Electivo 1:						
BT214722	Gestión de Calidad de Productos Biotecnológicos (*)	EE	32	32	64	3	BT206622

BT215722	Tecnología ADN Recombinante (*)						CB209522
Total			**224**	**224**	**448**	**21**	

(*) El estudiante elige una asignatura de esta categoría (EE) para completar 21 créditos en el semestre.

VIII SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
BT216822	Genética de Poblaciones	EF	32	32	64	3	BT209722
IN203822	Metodología de la Investigación Científica II	EF	48	00	48	3	IN202622
BT217822	Ecotoxicología	EF	32	32	64	3	BT212722
BT218822	Biotecnología Animal	EF	32	32	64	3	BT209722
BT219822	Bioinformática	EF	32	32	64	3	BT213722
BT220822	Biotecnología Industrial	EF	32	32	64	3	BT211722
	Electivo 2:	EE	32	32	64	3	
BT221822	Formulación y Evaluación de Proyectos en Biotecnología (*)						IN202622
AD201822	Habilidades Gerenciales						LH206322
Total			**240**	**192**	**432**	**21**	

(*) El estudiante elige una asignatura de esta categoría (EE) para completar 21 créditos en el semestre.

IX SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
IN204922	Seminario de Investigación	EF	32	32	64	3	IN203822
BT222922	Mejoramiento Genético Vegetal	EF	32	32	64	3	BT216822
BT223922	Mejoramiento Genético Animal	EF	32	32	64	3	BT209722
BT224922	Multiómica	EF	32	32	64	3	BT219822
BT225922	Biotecnología Ambiental	EF	48	00	48	3	BT220822
BT226922	Bioseguridad y Seguridad Industrial	EF	32	32	64	3	BT220822
	Electivo 3:	EE	32	32	64	3	
BT227922	Modelamiento de Bioprocesos (*)						BT211722
BT228922	Fenómenos de Transporte Aplicados (*)						BT211722
Total			**240**	**192**	**432**	**21**	

7. (*) El estudiante elige una asignatura de esta categoría (EE) para completar 22 créditos en el semestre.

X SEMESTRE.

Código	Asignatura	Tipo	HT	HP	TH	Cr	Pre Req
BT229022	Tecnologías de Biorremediación Ambiental	EF	32	32	64	3	BT225922
AD202022	Gestión Empresarial y Bionegocios	EF	32	32	64	3	BT220822
BT230022	Biotecnología de la Salud	EF	32	32	64	3	BT226922

BT231022	Biotecnología de Alimentos y Nutraceúticos	EF	32	32	64	3	BT224922
IN205022	Tesis	EF	48	00	48	3	IN204922
CF201022	Proyectos de Bio Inversión	EF	32	32	64	3	BT220822
BT232022	Desarrollo de Bioproductos	EF	48	32	80	4	BT220822
BT233022	Prácticas Pre Profesionales	EF	00	64	64	2	195 créditos
Total			**256**	**256**	**512**	**24**	
TOTAL HORAS			**2656**	**1952**	**4608**		
TOTAL CRÉDITOS						**228**	

Cuadro 7. Código de asignaturas en el Plan de Estudios y D.A. de procedencia.

Código	D.A. de servicio
IT: Interculturalidad y Letras	Ciencias Sociales e Interculturalidad
CB: Biología	Ciencias Biológicas
FI: Física	Física
QU: Química	Química
MT: Matemáticas	Matemáticas
IN: Investigación	Investigación
BT: Biotecnología	Biotecnología

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

El cuadro precedente explica la codificación de las asignaturas en el Plan de Estudios, lo que generaría que los Departamentos Académicos (D.A) de servicio tendrían que ser en número de siete; puesto que las asignaturas que requiere la Escuela Profesional de Biotecnología son las provenientes de dichos D.A.

El Plan de Estudios está organizado de manera tal, que desde el segundo ciclo el estudiante se familiariza con los conceptos básicos de la profesión, cursando asignaturas de Estudios Generales (EG) tanto del área de letras como de ciencias; a partir del segundo semestre, se imparten asignaturas de formación profesional, denominados estudios específicos o formativos (EF); particularmente es preciso señalar, que a partir del quinto semestre ingresa progresivamente al campo de la especialización; en el sétimo, octavo y noveno semestre se cursan asignatura de Especialidad (EE), que son en número de tres.

7.1. Distribución de asignaturas por áreas de formación

Las asignaturas en el Plan de Estudios se categorizan según áreas en el currículo; estas áreas curriculares contienen asignaturas en las áreas de: Estudios Generales (EG); Estudios Formativos (EF) y Estudios de Especialidad (EE) que son electivos; el siguiente cuadro muestra la distribución según semestres.

Cuadro 8. Distribución de asignaturas de Estudios Generales, según semestres.

N°	Asignatura	Créditos	Semestre
1	Comunicación y Redacción	3	I
2	Filosofía y Bioética	3	I
3	Biología General	3	I
4	Física General	4	I
5	Matemática Básica	4	I
6	Química General e Inorgánica	4	I
7	Lengua nativa	3	I
8	Introducción a la Investigación Científica	3	II
9	Ecología General	3	II
10	Biología Vegetal	3	II
11	Antropología Cultural	3	II
12	Fundamentos de Biotecnología	3	II
13	Interculturalidad y Educación	3	III
14	Cosmogonía y Cosmovisión amazónica peruana	3	IV
	Total	**45**	

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

Las asignaturas de esta categoría están formadas por asignaturas que, de conformidad al Estatuto Universitario de la UNIFSLB, por tres grupos (Cuadro 08):

- Asignaturas de Formación Básica integral en ciencias;
- Asignaturas de Formación en letras y,
- Asignaturas de interculturalidad.

Las asignaturas de este grupo son trece y hacen un total de 45 créditos, lo que implica que alcanzan el 19.7% del total de créditos exigidos en la Escuela Profesional de Biotecnología.

Las 14 asignaturas que forman esta categoría de Estudios Generales, conducen y preparar al estudiante de Biotecnología para diversas competencias como el

trabajo en equipo, interactuar con respeto y criterios comunes, con equidad y guardando la postura necesaria en sus opiniones y actuaciones; induce a que el estudiante esté capacitado para las ciencias básicas y preparado para continuar con éxito sus estudios en semestres más avanzados.

El siguiente cuadro evidencia la vinculación de las asignauras de esta Categoría con las competencias generales de egreso para la Escuela Profesional de Biotecnología

Cuadro 9. Competencias de las asignaturas de Estudios Generales con el perfil de egreso.

Competencias relacionadas al perfil de egreso	
Generales	**Asignaturas relacionadas**
Capacidad Comunicativa: Demuestra capacidad comunicativa de forma eficaz, oportuna y adecuada.	Comunicación y Redacción
Compromiso Ético: Demuestra capacidad de emitir juicios coherentes con concepciones éticas y respeto a la vida.	Filosofía y Bioética; Comunicación y Redacción; Interculturalidad y Educación.
Responsabilidad Social: Valora la importancia de la Responsabilidad social e intercultural.	Antropología Cultural; Filosofía y Bioética; Interculturalidad y Educación; Cosmogonía y Cosmovisión amazónica peruana
Capacidad de externar su identidad y manifestar aspectos de interculturalidad	
Capacidad de Aprendizaje: Demuestra capacidad de ser proactivo y autónomo en la adquisición e integración de nuevos conocimientos.	Biodiversidad y Desarrollo Sostenible; Ecología General; Interculturalidad y Educación; Antropología Cultural; Matemáticas, Física, Química, Ecología General; Fundamentos de Biotecnología.
Trabajo en Equipo: Demuestra disposición, integración y colaboración en el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.	
Compromiso Ético: Demuestra capacidad de emitir juicios coherentes con concepciones éticas y respeto a la vida.	Biología General; Ecología General; Antropología Cultural; Cosmogonía y Cosmovisión amazónica peruana
Resuelve problemas básicos en la vida cotidiana.	Matemáticas, Física, Química.
Se interrelaciona con facilidad en la sociedad y con sus compañeros en la UNIFSLB	Matemáticas, Física, Química; Biología General; Ecología General; Antropología Cultural; Biodiversidad.

Fuente. Elaboración propia, en base a la propuesta del Plan de Estudios.

Igualmente, estas asignaturas conducen a resultados de aprendizaje que se mencionan en el siguiente cuadro.

Cuadro 11. Resultados de aprendizaje relacionados a las competencias generales

COMPETENCIAS GENERALES	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	ASIGNATURAS VINCULADAS
Capacidad Comunicativa: Demuestra capacidad comunicativa de forma eficaz, oportuna y adecuada.	• Valora la naturaleza de la filosofía y la ética aplicada al contexto personal y profesional en un estudio de casos. • Explica sobre los problemas del conocimiento, la verdad, las teorías de la ciencia y su implicancia con la honestidad, el poder y la responsabilidad. • Cumple con sus obligaciones personales, familiares y ejerce sus deberes y derechos ciudadanos.	• Filosofía y Bioética • Comunicación y Redacción. • Ecología General
Capacidad de Aprendizaje: Demuestra capacidad de ser proactivo y autónomo en la adquisición e integración de nuevos conocimientos.	• Maneja información relevante referente a las estrategias meta cognitivas. • Genera su estrategia de aprendizaje para el manejo de información, indagación organización, aplicación y reflexiona sobre ella. • Diseña estrategias de resolución de problemas	• Matemática Básica • Antropología Cultural • Física General
Trabajo en Equipo: Demuestra disposición, integración y colaboración en el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.	• El estudiante diferencia un hecho social de un hecho natural. • El estudiante comprende las diferencias socioculturales dentro de la igualdad de grupos amazónicos en la región.	• Filosofía y Bioética • Desarrollo sostenible • Antropología Cultural
Capacidad de Investigación: Conoce y aplica de manera adecuada y eficiente las herramientas que se utilizan en una investigación.	• El estudiante diferencia un hecho social de un hecho natural. • El estudiante comprende las diferencias socioculturales dentro de la igualdad de grupos amazónicos en la región. • El estudiante se halla motivado por la investigación.	• Interculturalidad y Educación • Filosofía. • Antropología Cultural. • Cosmovisión y Cosmogonía Amazónica

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" V° B° VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA V° B° FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

		• Introducción a la Investigación Científica.
Responsabilidad Social: Valora la importancia de la Responsabilidad social e intercultural.	• Explica los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos, que caracterizan a una sociedad o grupo social. • Valora los modos de vida, ceremonias, arte, invenciones, tecnologías, sistemas de valores, derechos del hombre, tradiciones y creencias en un contexto determinado. • Lidera el trabajo en equipo, promueve actitudes de colaboración, resolución de conflictos y respeto hacia las opiniones ajenas, al mismo tiempo la capacidad de argumentar y defender las opiniones propias	• Interculturalidad y Educación • Cosmovisión y Cosmogonía Amazónica. • Antropología Cultural.
Compromiso Ético: Demuestra capacidad de emitir juicios coherentes con concepciones éticas y respeto a la vida.	• Explica el texto dentro del proceso de la comunicación humana desde la perspectiva de la lingüística textual y la pragmática. • Lee comprensivamente diversos tipos de textos en forma oral y silenciosa. • Habla en público de manera clara, coherente y contextualizada en ámbitos formales, aplicando la teoría de la oratoria. • Redacta textos académico-científicos, argumentativos, expositivos, administrativos, etc.; con coherencia, adecuación y pertinencia.	• Comunicación y Redacción. • Biología • Filosofía y Bioética • Ecología General

Fuente. Elaborado por L. Cruz Miranda. Miembro del equipo consultor.

Cuadro 81. Distribución de asignaturas de Estudios Formativos (EF), según semestres.

N°	Asignatura	Créditos	Semestre
1	Química Orgánica	4	II
2	Cálculo Diferencial e Integral	4	II
3	Inglés	3	II
4	Biodiversidad y Desarrollo Sostenible	3	III

5	Anatomía Vegetal	3	III
6	Análisis Matemático	4	III
7	Química Analítica	4	III
8	Entomología Agrícola	3	III
9	Bioquímica	3	III
10	Botánica Económica	3	IV
11	Estadística General	4	IV
12	Biología Celular y Tisular	3	IV
13	Genética General	4	IV
14	Físico Química	4	IV
15	Fitoquímica	3	IV
16	Termodinámica	3	V
17	Biología Molecular	4	V
18	Fisiología Animal	3	V
19	Bioestadística	4	V
20	Análisis Instrumental	3	V
21	Balance de Materia y Energía	3	V
22	Fisiología Vegetal	3	V
23	Microbiología General	3	VI
24	Sanidad Vegetal	3	VI
25	Operaciones Unitarias	3	VI
26	Metodología de la Investigación Científica I	3	VI
27	Diseño de Bioreactores	3	VI
28	Enzimología	3	VI
29	Genética Vegetal	3	VI
30	Bromatología	3	VII
31	Genética Animal	3	VII
32	Biotecnología Vegetal	3	VII
33	Bioprocesos	3	VII
34	Fisiología Microbiana	3	VII
35	Microbiología Aplicada a la Biotecnología	3	VII
36	Genética de Poblaciones	3	VIII
37	Metodología de la Investigación Científica II	3	VIII

38	Ecotoxicología	3	VIII
39	Biotecnología Animal	3	VIII
40	Bioinformatica	3	VIII
41	Biotecnología Industrial	3	VIII
42	Seminario de Investigación	3	IX
43	Mejoramiento Genético Vegetal	3	IX
44	Mejoramiento genético animal	3	IX
45	Multiómica	3	IX
46	Biotecnologia Ambiental	3	IX
47	Bioseguridad y Seguridad Industrial	3	IX
48	Tecnologías de Bioremediación Ambiental	3	X
49	Gestión Empresarial y Bionegocios	3	X
50	Biotecnología de la Salud	3	X
51	Biotecnología de Alimentos y Nutraceúticos	3	X
52	Proyectos de Bio Inversión	3	X
53	Desarrollo de Bioproductos	4	X
54	Tesis	3	X
55	Prácticas Pre Profesionales	2	X
	Total	**174**	

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto

Los 18 créditos conducentes a la investigación están conformados por las siguientes asignaturas:

Cuadro 9. Asignaturas vinculadas a Investigación científica

Asignatura	**Créditos**	**Semestre**
Introducción a la Investigación Científica (*)	03	II
Metodología de la Investigación Científica I	03	VI
Metodología de la Investigación Científica II	03	VIII
Seminario de Investigación	03	IX
Proyectos de Bio Inversión	03	X
Tesis	03	X
Total	**18**	

Fuente. Elaboración propia, en base a la propuesta del Plan de Estudios.

(*) Esta asignatura corresponde a la categoría de Estudios Generales (EG)

Las asignaturas que integran esta importante área están ceñidas a lo establecido en el Estatuto Universitario, pues una Universidad tiene como principal quehacer y es obligatoria la investigación de docentes y estudiantes (Artículos 80, 170, 174); igualmente está enmarcada a los objetivos académicos de la Escuela Profesional, a la Misión y Visión planteadas para la Escuela Profesional de Biotecnología; a continuación, se efectúa una breve referencia para cada asignatura propuesta.

7.2. Características de las asignaturas:

En este rubro de asignaturas de investigación, se incluye la asignatura de **Introducción a la Investigación Científica** con tres créditos, en razón a disposición de la Vice Presidencia de Investigación con un contenido específico de motivación a la investigación y se halla ubicada en el segundo semestre académico, además considerando que la Biotecnología es una ciencia y una Escuela Profesional que debe de utilizar la investigación científica como parte de sus actividades.

Es pertinente señalar que las asignaturas propuestas de **Metodología de Investigación I y II**, conducen al estudiante, por un lado, a iniciar los procesos de investigación en una Escuela Profesional que está vinculada a desarrollar trabajos de investigación; ambas conducen a alcanzar las competencias señaladas en la Ley Universitaria y en el Estatuto Universitario de la UNIFSLB, puesto que posibilitan contribuir con nuevos conocimientos o la aplicación de metodologías que adiestren al estudiante en materia de investigación científica.

Una asignatura propuesta en este rubro de investigación es la denominada: **Proyectos de Bio Inversión** con tres créditos. Esta asignatura constituye la síntesis de la aplicación de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Metodología de Investigación para formular proyectos vinculados y relacionados al ámbito laboral; es decir que permite que el estudiante desarrolle competencias referidas a una propuesta en el uso de un recurso natural o para el empleo de instrumentos que posibiliten el desarrollo desde una investigación aplicada.

De conformidad con Ortegón y Diego, 2006; las inversiones públicas son vistas como la variable clave que tiene cualquier gobierno para apoyar el desarrollo de las economías, realizando inversiones en aquellos sectores que de acuerdo a las necesidades a ser satisfechas considera prioritarias. Además, es la variable a través de la cual, el gobierno puede intervenir en la economía para cumplir un aspecto fundamental de su mandato social que es la de garantizar una aceptable prestación de los servicios básicos para la población.

Esta asignatura, permite aplicar el diseño de la investigación en la propuesta del proyecto; además posibilita desarrollar el diseño metodológico, que usualmente es de carácter no experimental, descriptivo y explicativo, permite plantear una

investigación transversal y longitudinal, debido que resulta factible seleccionar los elementos o características que resultan importante para dicha investigación ya que el propósito es analizar los beneficios económicos y sociales de la propuesta. Además, la asignatura, induce a que la investigación sea explicativa porque está dirigida a responder a las causas de los eventos físicos y sociales, el interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, o porqué las variables de estudio están relacionadas.

De otro lado, en la propuesta de un proyecto de inversión se realiza un análisis de los beneficios económicos y sociales que generarán los proyectos de inversión pública en el tiempo a través de la base de datos a ser obtenidos en campo.

La asignatura de **Proyectos de Bioinversión**, constituye, además de lo mencionado, una asignatura que permite poner en práctica, la contratación de hipótesis, la medición de las Necesidades Básicas Insatisfechas (INB) y el Índice de Capacidad Económica las que permitirán determinar cuáles son los beneficios económicos y sociales que generan los proyectos de inversión; posibilita realizar encuestas, seleccionar indicadores adecuados para determinar cuáles son las necesidades fundamentales de las familias existentes en un posible escenario de un proyecto.

Finalmente, la asignatura de **proyectos de Bioinversión**, posibilita la aplicación de técnicas para la obtención de Población y muestra; el uso de Variables como la variable independiente, la variable dependiente; los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos; análisis estadísticos de datos, etc. que constituyen instrumentos de investigación aplicada.

Una asignatura de **Proyectos de Bioinversión** como integrante del rubro de investigación, constituye la aplicación vinculada al sector laboral y empresarial, además tiene una visión ambiental, puesto que todo proyecto de inversión pública tiene externalidades que deben considerarse antes de ejecutar un determinado proyecto, que genera cambios en el ambiente, así como a la población en donde se ejecuta. Por lo que es importante conocer si todos los proyectos ejecutados generan beneficios a la población u ocurre todo lo contrario; consecuentemente, el estudiante tendrá la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos de desarrollo sostenible y las herramientas de la gestión ambiental.

La asignatura denominada **Seminario de Investigación**, con cuatro créditos, constituye una herramienta importante para aplicar conocimientos e información obtenidas en las asignaturas anteriores, impulsa al estudiante a plantear el contenido de una investigación científica, el uso de las metodologías desarrolladas en las asignaturas previas para aplicar en una investigación experimental, sea en laboratorio o campo, además conduce a la redacción del informa y a su respectiva sustentación bajo la dirección de un tutor o asesor; en realidad constituye una tesina; por lo tanto, induce a un ensayo de interés y preparación para el desarrollo de sus futura tesis.

La asignatura de **tesis** está enmarcada en el desarrollo del plan de tesis con un contenido que incluye, la formulación de los objetivos, hipótesis, marco teórico, metodologías, diseño experimental, la parte administrativa exigida por la Universidad, la elaboración del Informe, métodos de registro de datos, citas bibliográficas, etc.

7.3. Competencias generales y específicas

Cuadro 103. Competencias de las asignaturas de investigación con el perfil de egreso.

Competencias relacionadas al perfil de egreso	
Generales	**Asignaturas relacionadas**
Capacidad de Investigación: Conoce y aplica de manera adecuada y eficiente las herramientas que se utilizan en una investigación.	Metodología de la Investigación Científica I y II
Compromiso Ético: Demuestra capacidad de emitir juicios coherentes con concepciones éticas y respeto a la vida.	Proyectos de Bio Inversión; Seminario de Investigación.
Responsabilidad Social: Valora la importancia de la Responsabilidad social e intercultural.	Proyectos de Inversión; Seminario de Investigación. Tesis.
Específicas	**Asignaturas relacionadas**
Manipula organismos vivos para el desarrollo de bioprocesos.	Seminario de Investigación. Tesis.
Promueve a la biotecnología como una alternativa de desarrollo industrial para la empresa local, nacional e internacional	Proyectos de Bio Inversión; Seminario de Investigación. Tesis.
Adapta procesos biotecnológicos modernos a la realidad productiva nacional. Capaz de aplicar metodologías técnicas y científicas.	
Investiga, desarrolla, innova y emprende actividades biotecnológicas orientadas a satisfacer necesidades de la empresa, industria y la academia. Aplica medidas de prevención y remediación	
Innova la generación de bioproductos a través de la utilización de organismos vivos.	
Diseña y ejecuta investigaciones científicas que permitan maximizar los rendimientos económicos a partir de recursos preferentemente orgánicos que beneficien a la sociedad.	
Recupera productos biotecnológicos de investigación biotecnológica usando operaciones unitarias del downstream	

Publica resultados de investigación formativa relacionada en las áreas de Biotecnología	

Fuente. Elaboración propia, en base a la propuesta del Plan de Estudios.

Cuadro 114. Distribución de asignaturas de Estudios Especialidad (EE), según semestres.

N°	Asignatura	Créditos	Semestre
1	Gestión de Calidad de Productos Biotecnológicos	3	VII
2	Tecnología de ADN Recombinante	3	VII
3	Formulación y Evaluación de Proyectos en Biotecnología	3	VIII
4	Habilidades Gerenciales	3	VIII
5	Modelamiento de Bioprocesos	3	IX
6	Fenómenos de Transporte Aplicados	3	IX
	Total	**18**	

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

***Nota**. Los estudiantes en los semestres VII, VIII y IX, eligen una asignatura electiva; de los 18 créditos ofrecidos, deben cursar seis créditos.*

Cuadro 15. *Descripción de las áreas curriculares*

Estudios Generales De acuerdo con Ley y Estatuto UNIFSLB, no menos de 35 créditos (16% del total)	**Formación Profesional** De acuerdo con Ley y Estatuto UNIFSLB, no menos de 165 créditos (75% del total)		**Investigación**	**Interculturalidad, Proyección social y extensión universitarias**
Considerando que el estudiante proveniente de una sociedad compleja e intercultural es la esencia de la labor educativa de la UNIFSLB y particularmente de la Escuela Profesional de Biotecnología; por lo tanto, esta categoría plasma el carisma institucional que pondera el valor intercultural con que viene el estudiante. En consecuencia, se trata de un área estratégico y transversal en el proceso de formación profesional y	**Básica**	**Aplicada**	La investigación científica es inherente a la Universidad, no solo por mandato de la Ley 30220, sino porque una Escuela Profesional tan especializada en la transformación y manejo de recursos naturales, organismos vivos o sus partes; basado en la transformación y aplicación	Si bien éstas son áreas transversales de la Escuela Profesional, que deben de estar coordinadas a través de la Dirección de Interculturalidad de la UNIFSLB; sin embargo; la Interculturalidad está incluida tanto como actividad curricular como extracurricular; en efecto, las asignaturas de interculturalidad están incluidas en la categoría
	Constituye un área específica de la Escuela Profesional, tanto en los fundamentos tecnológicos como científicos. Su finalidad es contribuir a formar las bases conceptuales y teóricas de la ciencia y tecnología que permitan posteriormente la aplicación especializada del área profesional.	Es una categoría que contiene asignaturas y actividades aplicadas de especialización para el Biotecnólogo, que tienden hacia el desempeño y que forma a los estudiantes en base al perfil profesional en Biotecnología y a las necesidades de la comunidad o sociedad en las que se desenvolverá una vez que egrese de la UNIFSLB. En consecuencia, identifica las funciones y tareas que tiene que realizar el egresado en		

afiatamiento de su identidad; además proporciona información y conocimientos en el proceso de formación profesional, garantizando el principio: "continuar formando a la persona durante sus estudios profesionales". Esta área está vinculada con un perfil genérico del estudiante de la UNIFSLB que pondera la formación en valores, liderazgo, ciudadanía, la actitud y cultura humanística, la comunicación oral y escrita, la gestión del conocimiento, la responsabilidad con el ambiente, la orientación hacia la calidad y otros aspectos vinculantes. El Plan de Estudios que se propone, en esta categoría, involucra 13 asignaturas que hacen 42 créditos que alcanzan el 19.1% del total de créditos en la Escuela Profesional de Biotecnología.	Si bien esta categoría de asignaturas profesionalizantes está orientada por los fundamentos científicos como tecnológicos, no se soslaya los aspectos valorativos y de responsabilidad social de la Escuela Profesonal. Esta categoría de asignaturas implica también el aprestamiento para la investigación; puesto que la Escuela Profesional forma investigadores con alta aplicación en la transformación de recursos naturales y biodiversidad; por lo tanto, impulsa la investigación formativa.	base a un perfil por competencias. Si bien el ejercicio pleno de la práctica presenta al final de la Carrera; sin embargo, a través de la Práctica pre profesional como experiencia de formación aplicada, se formula la puesta en ejercicio de los conocimientos adquiridos en el aula a través de convenios que la UNIFSLB debe suscribir con diversas instituciones; por lo tanto, se proponen las prácticas reales que forman parte del Plan de Estudios que se propone. En este grupo de asignaturas, también están incluidas las asignaturas electivas que equivalen a nueve créditos consecuentemente, el número de asignaturas obligatorias en estas dos categorías son de 56 (53 en estudios formativos y 3 en estudios de especialidad) que hacen un total de 80.1% sobre el total de créditos exigidos en la Escuela Profesional de Biotecnología.	de insumos y equipos de laboratorio y campo; sustenta sus resultados y aplicaciones en la investigación desde los primeros semestres de estudio. La propuesta del diseño curricular incluye seis asignaturas relacionadas a la investigación, lo que significa 19 créditos; esto es un 8.6%del total de créditos en la Escuela Profesional.	de Estudios Generales y son tres asignaturas que hacen nueve créditos; es decir, constituyen un 4.1% del total de créditos ofrecidos. De otro lado, las actividades no curriculares incluyen el voluntariado, servicio comunitario, actividades científicas, culturales, deportivas y otras, con las que el estudiante se integra a la sociedad y aporta con la extensión y proyección social universitarias. Además, es pertinente relievar que están consideradas como actividades extracurriculares las prácticas pre profesionales y el estudio de idiomas.

Fuente. Elaboración propia en base a la propuesta del diseño curricular.

7.4. Distribución de Asignaturas por Departamentos Académicos

El Artículo 76° del Estatuto de la UNIFSLB, respecto de los Departamentos Académicos, sostiene: "*Los Departamentos Académicos, son unidades de servicio académico constituidas por docentes de disciplinas afines con la finalidad de estudiar, investigar y actualizar contenidos, mejorar estrategias pedagógicas y preparar los sílabos por asignaturas, a solicitud de la Facultad*".

De otro lado, el Artículo 77°, hace alusión a las Funciones del Departamento Académico:

a. "*Coordinar la actividad académica de los docentes, en función de los requerimientos curriculares de las Escuelas Profesionales de la Universidad*".

g. "*Administrar la carga lectiva y no lectiva de los profesores del Departamento Académico, de acuerdo con su especialidad, previa coordinación con el Decano de la Facultad y el director de la Escuela Profesional*".

Otro Instrumento de Gestión de la UNIFSLB, el ROF, también define y otorga competencias a los Departamentos Académicos (Artículos 63 y 64 ROF UNIFSLB).

Igualmente, la Ley Universitaria 30220, en el Artículo 33, define al Departamento Académico: "*... son unidades de servicio académico que reúnen a los docentes de disciplinas afines con la finalidad de estudiar, investigar y actualizar contenidos, mejorar estrategias pedagógicas y preparar los sílabos por cursos o materias, a requerimiento de las Escuelas Profesionales*".

En razón a que las regulaciones especifican y mandatan que los Departamentos Académicos brindan servicios a las Escuelas Profesionales, en el caso particular de la Escuela Profesional de Biotecnología, las diversas asignaturas ofrecidas en la Escuela Profesional requieren ser servidas por los siguientes Departamentos Académicos y con las asignaturas que a continuación se detallan:

Cuadro 126. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Ciencias Sociales e Interculturalidad

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS SOCIALES E INTERCULTURALIDAD				
N°	**ASIGNATURA**	**CRÉDITO**	**ÁREA**	**SEMESTRE**
1	Comunicación y Redacción	3	EG	I
2	Filosofía y Bioética	3	EG	I
3	Antropología Cultural	3	EG	II
4	Interculturalidad y Educación	3	EG	III
5	Cosmovisión y Cosmogonía Amazónica peruana	3	EG	IV
	Total	**15**		

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

Cuadro 13. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Ciencias Biológicas.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS				
N°	**ASIGNATURA**	**CRÉDITO**	**ÁREA**	**SEMESTRE**
1	Biología General	3	EG	I
2	Ecología General	3	EG	II
3	Biología Vegetal	3	EG	II
4	Desarrollo Sostenible y Biodiversidad	3	EF	III

5	Anatomía Vegetal	3	EF	III
6	Biología Celular y Tisular	3	EF	III
7	Botánica Económica	3	EF	IV
8	Entomología Agrícola	3	EF	IV
9	Biología Molecular	4	EF	IV
10	Fitoquímica	3	EF	IV
11	Genética General	3	EF	V
12	Fisiología Animal	3	EF	V
13	Fisiología Vegetal	3	EF	V
14	Microbiología General	3	EF	VI
15	Sanidad Vegetal	3	EF	VI
16	Enzimología	3	EF	VI
17	Genética Vegetal	3	EF	VI
18	Bromatología	3	EF	VII
19	Genética Animal	3	EF	VII
20	Fisiología Microbiana	3	EF	VII
21	Microbiología Aplicada a la Biotecnología	3	EF	VII
22	Genética de Poblaciones	3	EF	VIII
23	Ecotoxicologia	3	EF	VIII
24	Biotecnología Microbiana	3	EF	VIII
25	Mejoramiento Genético Vegetal	3	EF	IX
	Total	**76**		

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

(e): Asignatura electiva.

Cuadro 14. Asignaturas que deben ser servidas por el Departamento Académico de Matemáticas.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS				
N°	**ASIGNATURA**	**CRÉDITO**	**ÁREA**	**SEMESTRE**
1	Matemática Básica	4	EG	I
2	Cálculo Diferencial e Integral	4	EF	II
3	Estadística General	4	EF	III
4	Análisis Matemático	4	EF	IV
5	Bioestadística	4	EF	IV

	Total	**20**		

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

Cuadro 19. Asignaturas que deben ser servidas por el Departamento Académico de Física

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FÍSICA				
N°	**ASIGNATURA**	**CRÉDITO**	**ÁREA**	**SEMESTRE**
1	Física General	4	EG	I
2	Termodinámica	3	EF	II
3	Balance de Materia y Energía	3	EF	III
	Total	**10**		

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

Cuadro 15. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Administración en Negocios Globales.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ADMINISTRACIÓN EN NEGOCIOS GLOBALES				
N°	**ASIGNATURA**	**CRÉDITO**	**ÁREA**	**SEMESTRE**
1	Formulación y Evaluación de Proyectos de Bioinversión (e)	3	EF	VIII
2	Gestión Empresarial y Bionegocios	3	EF	IX
	Total	**06**		

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

(e): Asignatura electiva.

Cuadro 16. Asignaturas que deben ser servidas por el D. A. de Química.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA				
N°	**ASIGNATURA**	**CRÉDITO**	**ÁREA**	**SEMESTRE**
1	Química General e Inorgánica	4	EG	I
2	Química Orgánica	4	EF	II
3	Química Analítica	4	EF	III
4	Bioquímica	3	EF	III
5	Físico Química	4	EF	IV
	Total	**19**		

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

Cuadro 17. Asignaturas que deben ser servidas por el Departamento Académico de Biotecnología.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOTECNOLOGÍA				
N°	**ASIGNATURA**	**CRÉDITO**	**ÁREA**	**SEMESTRE**
1	Fundamentos de Biotecnología	3	EF	II
2	Análisis Instrumental	3	EF	V
3	Operaciones Unitarias	3	EF	VI
4	Diseño de Bioreactores	3	EF	VI
5	Metodología de la Investigación Científica I	3	EF	VI
6	Biotecnología Vegetal	3	EF	VII
7	Bioprocesos	3	EF	VII
8	Gestión de la Calidad de Productos Biotecnológicos (e)	3	EE	VII
9	Tecnología ADN Recombinante (e)	3	EE	VII
10	Metodología de la Investigación Científica II	3	EF	VIII
11	Biotecnología Animal	3	EF	VIII
12	Bioinformática	3	EE	VIII
13	Biotecnología Industrial	3	EF	VIII
14	Seminario de Investigación	3	EF	IX
15	Mejoramiento Genético Animal	3	EF	IX
16	Multiómica	3	EF	IX
17	Bioseguridad y Seguridad Industrial	3	EF	IX
18	Modelamiento de Bioprocesos (e)	3	EE	IX
19	Fenómenos de Transporte Aplicados (e)	3	EE	IX
20	Tecnologías de Bioremediación Ambiental	3	EF	X
21	Biotecnología Ambiental	3	EF	X
22	Proyectos de Bioinversión	3	EF	X
23	Biotecnología de la Salud	3	EF	X
24	Biotecnología de Alimentos y Nutraceúticos	3	EF	X
26	Tesis	3	EF	X
27	Desarrollo de Bioproductos	4	EF	X
28	Prácticas Pre Profesionales	2	EF	X
	Total	**81 (*)**		

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto.

(e): Asignatura electiva.

(*) Incluye cinco asignaturas electivas de tres créditos cada una.

Del cuadro anterior se colige:

1. Que la Escuela Profesional de Biotecnología para su cabal funcionamiento requiere de siete Departamentos Académicos de servicio; sin embargo, en la UNIFSLB sólo existen tres Departamentos Académicos: Ciencias Básicas, Biotecnología y Administración en Negocios Globales.
2. Que el Departamento Académico de Ciencias Básicas actualmente en funcionamiento, es la que brinda servicios con las asignaturas de las áreas de Biología, Matemáticas, Interculturalidad, Física y Química; aspecto que no es del todo coherente con lo señalado en la Ley Universitaria, en el Estatuto y el ROF de la UNIFSLB.

Cuadro 18. Competencias específicas del perfil de egreso y el Plan de Estudios propuesto.

N°	Dominios de competencia o ámbitos para el ejercicio de la profesión	Unidad de competencia	Competencias específicas del perfil de egreso	Asignaturas relacionadas
1	Desarrollo de nuevas tecnologías, mediante el uso de sistemas biológicos respetando el ambiente	Innova, diseña, modela, implementa y evalúa nuevas tecnologías en sistemas biológicos, mediante la transformación, preferentemente materia orgánica de bajo costo; respetando los estándares de bioseguridad y ambiente en las áreas de biotecnología agrícola, ambiental, salud e industrial.	Selecciona y conserva los mejores sistemas biológicos (microbios, líneas celulares animales y vegetales, y enzimas) con potencial y real capacidad para ser usados en industrias biotecnológicas de salud, agrícola, ambiental e industrial.	Ecología General, Biodiversidad y, Desarrollo Sostenible Microbiología General y Aplicada. Fundamentos de Biotecnología, Genética Vegetal y Animal y; Tecnologías de Biorremediación Ambiental; Fisiología Animal y Vegetal; Diseño de Bioreactores; Agrobiotecnología Enzimología; Biología Molecular; Bioprocesos; Biotecnología Industrial; Enzimología Biotecnología de Alimentos y Nutraceúticos; Fitoquímica, Multiómica.
			Diseña, trata o pre trata recursos preferentemente orgánicos para ser empleados en la preparación de medios de producción para ser usados en industrias biotecnológicas, tomando en cuenta su disponibilidad biológica, espacial, temporal, económica.	
			Innova y optimiza medios de producción para las industrias biotecnológicas que necesita la región y el país respetando los estándares de bioseguridad y del ambiente	
			Modela y opera diversos tipos de biorreactores de	

			bajo costo que sean requeridos en una industria biotecnológica.	
			Utiliza sistemas de control e instrumentación que permitan monitorear, corregir, proyectar, extrapolar tasas e índices de producción, rendimiento y productividad de un bioproceso.	
			Selecciona y evalúa las operaciones unitarias más apropiadas para todas las fases de una industria biotecnológica (upstream, main stream y downstream) manteniendo la sostenibilidad del ambiente.	
2	Emprendimiento e innovación para la gestión de industrias biotecnológicas.	Emprende, innova y Gestiona industrias Biotecnológicas con énfasis en el desarrollo social con sostenibilidad y respetando el ambiente.	Emprende, innova y gestiona e implementa industrias biotecnológicas para producir proteínas no convencionales y metabolitos a escala industrial	Multiómica; Bioinformática; Proyectos de BioInversión; Gestión de Calidad de Productos Biotecnológicos; Mejoramiento Genético; Gestión Empresarial y Bionegocios; Formulación y Evaluación de Proyectos Biotecnológicos.
			Gestiona la producción, en forma exitosa, óptima y económicamente viable, de industrias biotecnológicas	
			Brinda asesoría técnica y científica para una exitosa instalación y funcionamiento de industrias biotecnológicas.	
			Propone e implementa nuevos estándares y métodos de control de calidad de los bienes y servicios generados por la industria biotecnológica.	
			Gestiona el tratamiento de residuos proveniente de las industrias biotecnológicas, preferentemente con valor agregado	
			Realiza industrias biotecnológicas de los problemas medio	

			ambientales que ayuden al desarrollo de la Región	
3	Investigación formativa para la producción y recuperación de productos biotecnológicos	Genera conocimientos científicos en las áreas de Biotecnología ambiental, industrial, agrícola y de la salud mediante el uso e interpretación de bases de datos omicos, manejo de software y realizando investigaciones con sistemas biológicos con valores éticos y sostenibilidad ambiental, respetando los derechos de autor y propiedad intelectual.	Adquiere destreza de investigación científica y las aplica para solucionar problemas de investigación en las áreas biotecnologías	Metodología de Investigación Científica I y II; Seminario de Investigación; Multiómica; Proyectos de Inversión; Fitoquímica; Biotecnología Industrial; Bioestadística; Química Analítica; Bioseguridad y Seguridad Industrial; Biotecnología vegetal; Biotecnología Animal; Agrobiotecnología.
			Realiza la búsqueda en bases de datos ómicos (transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos) y similares derivados de otros análisis masivos usando herramientas bioinformáticas y de bioprocesos	
			Diseña y ejecuta investigaciones científicas que permitan maximizar los rendimientos económicos a partir de recursos preferentemente orgánicos que beneficien a la sociedad.	
			Recupera productos biotecnológicos de investigación biotecnológica usando operaciones unitarias del downstream	
			Publica resultados de investigación formativa relacionada en las áreas de Biotecnología	
			Selecciona nuevos sistemas biológicos nativos con potencial biotecnológico	
			Genera nuevos sistemas biológicos en forma artificial con potencial biotecnológico	
4	Mejoramiento de sistemas biológicos respetando los principios éticos	Diseña e implementa Sistemas biológicos mejorados genéticamente	Explica los fundamentos de la bioquímica, fisiología y genética de los sistemas biológicos de potencial aplicación industrial.	Fisiología Animal y Vegetal; Diseño de Bioreactores; Bioprocesos, Agrobiotecnología; Análisis Instrumental; Operaciones
			Diseña e implementa técnicas de genética, metabólica y de las omicas	

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

		mediante manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares aplicando correctamente las técnicas de ingeniería	con el fin de incrementar los rendimientos económicos y la creación de nuevos sistemas biológicos, respetando los principios éticos, normatividad de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y propiedad intelectual.	Unitarias; Biología Celular y Tisular; Biología Molecular; Enzimología; Tecnología ADN Recombinante; Modelamiento de Bioprocesos; Bioinformática; Fisiología Microbiana; Tecnología ADN Recombinante.
			Explica los principios básicos de la fisiología, metabolismo, crecimiento y reproducción de sistemas biológicos mejorados genéticamente.	
			Selecciona, mejora y conserva sistemas biológicos manipulados genéticamente con potencial y real capacidad para ser usados en bioprocesos de interés para desarrollar la industria biotecnológica regional y nacional.	
			Evalúa la capacidad bioactiva, a nivel de laboratorio, planta piloto, campo o industria, de los sistemas biológicos mejorados genéticamente para los bioprocesos ligados a la producción de productos biotecnológicos.	

Fuente. Elaboración propia en base al Plan de Estudios propuesto y el Perfil de egreso.

7.5. Sumilla de asignaturas.

Las sumillas que se proporcionan para las asignaturas de la Escuela Profesional son las que vinculan la organización curricular con el Plan de Estudios. La sumilla describe la característica de la asignatura, la ubicación de la asignatura en relación con el área de la estructura curricular menciona la naturaleza y el rasgo de perfil que se pretende formar. Sirve de base y sustento para que el docente elabore el sílabo correspondiente, considerando las características y objetivos académicos de la Escuela Profesional de Biotecnología.

Primer Ciclo

ASIGNATURA	**Comunicación y Redacción**
CÓDIGO	**LH201122**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórico-práctica y desarrolla la competencia comunicativa de los estudiantes. Se proponen actividades que estimulan la comprensión y producción de discursos orales y escritos propios de un estudiante que inicia sus estudios universitarios. Un aspecto importante del curso es el manejo de la variedad formal y el dominio de las reglas ortográficas y gramaticales actuales del español. A través de una metodología activa y colaborativa, los estudiantes aprenden a hacer búsquedas bibliográficas adecuadas y elaboran textos (orales y escritos) bien estructurados, claros, fundamentados, coherentes y cohesionados. Durante el curso, los alumnos analizan y escriben textos académicos breves, informes técnicos o científicos, documentos administrativos, resúmenes, reseñas, entre otros. Asimismo, realizan presentaciones orales con el apoyo de herramientas tecnológicas adecuadas.

ASIGNATURA	**Filosofía y Bioética**
CÓDIGO	**LH202122**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	Asignatura de naturaleza teórico-práctica, que tiene como propósito desarrollar la argumentación y el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, así como, desarrollar el juicio moral y la responsabilidad en los estudiantes. Abarca los siguientes aspectos: teoría del conocimiento, la epistemología, la conducta bio-psico-social y la teoría moral. El curso tiene como objetivo que los estudiantes adquieran una formación teórico práctica que les permita conocer las ideas filosóficas y científicas más importantes de la historia del pensamiento para poder comprender así y juzgar los movimientos de ideas actuales. De otro lado, la asignatura también incluye Ética en la investigación y el desarrollo. Ética en la elaboración técnico-científica de proyectos que involucran seres vivos. Comités de bioética en investigación. Ética en procesos y desarrollos industriales. Genética y ética (diagnóstico genético preimplantatorio, eutanasia). Responsabilidad profesional y ética. Legislación aplicada en Perú a biotecnología y propiedad

	intelectual o industrial. Legislación en patentamiento internacional y ley de patentes en Perú. La asignatura tiene como propósito desarrollar el pensamiento crítico, analítico y reflexivo del estudiante fundado en el conocimiento científico de la realidad física, de la sociedad y el hombre, busca que el futuro profesional se encuentre en la capacidad de analizar y tomar decisiones aplicando los valores y principios éticos fundamentales. La asignatura comprende temas inherentes a los deberes, derechos y conducta profesional del Biotecnólogo y la función que debe ejercer dentro de la sociedad en concordancia con la ley del ejercicio profesional, induciendo el futuro profesional a la práctica de los valores axiológicos con base conceptual y conductual en el marco de las relaciones ciudadano, estado y sociedad.

ASIGNATURA	**Biología General**
CÓDIGO	**CB201122**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	Asignatura de naturaleza teórico-práctica, tiene como propósito brindar los fundamentos básicos para entender la estructura y función celular. Los contenidos comprenden: Bases químicas de la célula, métodos de estudio de la célula, mecanismos moleculares básicos de genética, organización interna de la célula. La asignatura está dirigida a ofrecer las bases conceptuales de la genética, evolución, ecología y fisiología; así como una introducción al pensamiento científico. Se busca el desarrollo de competencias genéricas que demuestren compromiso con la conservación del ambiente, así como el desarrollo de capacidades de abstracción, análisis y síntesis en los conceptos fundamentales que rigen la vida de los seres vivos. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Principios químicos de la vida. 2. Célula y Procesos metabólicos. 3. Herencia y Reproducción. 4. Biodiversidad y Biotecnología. 5. Ciencias Biológicas: Ciencia de Investigación.

ASIGNATURA	**Física General**
CÓDIGO	**FI201122**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	La asignatura es de naturaleza teórica, práctica y con laboratorio y tiene por objetivo desarrollar en el alumno la comprensión de los

	fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza en el campo de la Mecánica. Para alcanzar este objetivo se tratarán los siguientes temas: Medición. Vectores. Cinemática de la partícula. Dinámica de la partícula. Estática. Trabajo y energía. Dinámica de un sistema de partículas. Cuerpo rígido. El curso comprende el estudio de los aspectos teóricos y las leyes que rigen los campos de física siguientes: Movimiento armónico simple. Elasticidad. Mecánica de fluidos. Calor. Temperatura. Introducción a la Termodinámica y electricidad. Experimentos sobre campos eléctricos. Condensadores. Ley de Ohm. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Leyes de la biomecánica. 2. Electromagnetismo. 3. Ondas: Luz y Sonido. 4. Óptica

ASIGNATURA	**Matemática Básica**
CÓDIGO	**MT201122**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	La asignatura de Matemática Básica es obligatoria y tiene como propósito desarrollar habilidades matemáticas generales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Biotecnología, mediante actividades de enseñanza aprendizaje referido a los temas: Introducción a la Lógica Matemática; Conjuntos, Sistemas de Números Reales, Componentes de Álgebra: factorización, teoría de ecuaciones de primer grado, segundo grado y cúbicas. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas. Sistema de ecuaciones lineales y cuadráticas. Descomposición en fracciones parciales. Matrices, Relaciones y Funciones; Matrices y Determinantes; los cuales servirán de soporte para el estudio de las asignaturas inherentes a cada carrera.

ASIGNATURA	**Química General e Inorgánica**
CÓDIGO	**QU201122**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	La asignatura corresponde al área de Estudios Generales, es de carácter teórico práctico cuyo propósito es la de impartir al estudiante conocimientos sobre: Funciones y series Homologas, Nomenclatura de la Química General. El curso de Química General e Inorgánica es de naturaleza teórica, práctica y

	experimental. Tiene como objetivo brindar al alumno el marco conceptual, procedimental y actitudinal para reconocer, desarrollar y analizar los fenómenos físicos y químicos de las sustancias empleadas en las ramas de la Biotecnología. Para esto se imparten los temas como: materia y energía, enlaces químicos, nomenclatura inorgánica y orgánica, reacciones químicas, gases ideales, unidades de concentración, equilibrio y cinética química, conceptos química general y química del ambiente. Además, se promueve la experimentación en laboratorio de los temas mencionados en forma práctica y experimental.

ASIGNATURA	**Lengua nativa**
CÓDIGO	**LH203122**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	El curso de Lengua Nativa es teórico – práctico, corresponde al área de interculturalidad – estudios generales del I Ciclo de Biotecnología; está orientado a identificar los componentes lingüísticos de la lengua awajún, así como a pronunciar palabras y frases con acentuación y entonación propias de la lengua nativa que faciliten la adecuada comunicación.

Segundo Ciclo

ASIGNATURA	**Introducción a la Investigación Científica**
CÓDIGO	**IN201122**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Filosofía y Bioética – LH202122
SUMILLA	Asignatura introductoria y motivadora para que el estudiante de Biotecnología incursione y se motive en la investigación científica y tecnológica. Contiene: Investigación científica y tecnológica, importancia en Biotecnología; Importancia de la comunicación científica y tecnológica; importancia de la difusión científica y tecnológica. Investigación: definición, características, formas, tipos. Ciencia, tecnología: etapas, elementos, instrumentos. Importancia de la investigación científica y tecnológica. Importancia de la comunicación científica y tecnológica. Diferencia entre comunicación y difusión; definición de comunicación científica: Instrumentos de la comunicación científica. Comunicación tecnológica: Importancia e instrumentos.

ASIGNATURA	**Antropología Cultural**
CÓDIGO	**LH204222**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	La asignatura proporciona a los estudiantes los enfoques teóricos relevantes sobre la cultura y su rol en el cambio social y en el desarrollo de los grupos humanos, que les permita comprender la importancia de los códigos culturales en la formación de un pensamiento intercultural. En la formación académica y en el desempeño profesional es importante para el egresado de Biotecnología conocer, comprender y valorar las expresiones culturales (lengua, identidad, cosmovisión, mitos, leyendas, etc.) que demuestran las comunidades originarias de la Amazonía peruana, para revalorizar su conocimiento y dominio sobre el entorno natural y socioeconómico de esta región. Las unidades a desarrollarse: I Unidad, Aspectos conceptuales de la antropología cultural; II Unidad, manifestaciones culturales en el campo y la ciudad; III Unidad, Antropología rural. Tiene como competencia general: Conocer, comprender e interpretar de manera critica el desarrollo y proceso de la cultura, utilizando los métodos de las ciencias sociales y de la Antropología en particular, para la formación de un pensamiento intercultural; como competencias específicas tiene: discernir aspectos conceptuales de la antropología cultural para comprender los aportes culturales como una fuente del saber y de la práctica humana a valorar y mejorar sus condiciones de vida; analizar las manifestaciones culturales en el campo y la ciudad para comprender la diversidad cultural como una potencialidad para contribuir con el desarrollo integral de la sociedad; investigar e interpretar la antropología peruana y amazónica para abstraer el conocimiento y prácticas milenarias de las poblaciones de la Amazonía para mejorar las condiciones de vida. La asignatura está orientada a estudiar el objeto y el método de la sociología como actividad científica. Se analizan las principales corrientes teóricas sobre la organización social. Tales enfoques se comparan desde las perspectivas de la acción, función al y del poder. Examina las principales instituciones y los procesos sociales en torno a la estructura social, desigualdad social, la ideología, el desarrollo, la política, el sindicato, la familia y la religión, tanto desde la perspectiva general como de las particularidades del caso peruano, con especial énfasis en el caso de la región Amazonas. La asignatura contiene: Teoría antropológica; Antropología y temas de hoy; Imágenes de la cultura; la

	representación de la diversidad cultural; las explicaciones del mundo y su lectura antropológica. Los objetivos de la asignatura son: Entender la naturaleza de la antropología. Tener una idea de las distintas ramas de la disciplina. Asimilar el concepto antropológico de cultura. Valorar la gran importancia que el trabajo de campo tiene para la disciplina y comprender lo que implica. Tener una primera aproximación al funcionamiento del método comparativo. Conocer críticamente las principales aproximaciones relativistas que son propias actualmente de la antropología.

ASIGNATURA	**Ecología General**
CÓDIGO	**CB202222**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biología General – CB201122
SUMILLA	Ofrece información sobre los procesos ecológicos, leyes, principios y conceptos que conforman a la Ecología como disciplina científica contemporánea, así como el uso y conservación de los ecosistemas. La problemática relacionada con la oferta ambiental que presentan los ecosistemas de nuestro país, y el panorama general de la inestabilidad. Ecosistemas: estructura y funcionamiento. Factores ecológicos. Energía de los ecosistemas. Desarrollo y homeostasis del ecosistema. Poblaciones. Comunidades. Tipos de ecosistemas. Ecología: Ciencia motivadora para investigación. Asignatura que corresponde al área de estudios específicos, de carácter teórico-práctico. Concepto de biodiversidad, características; clasificación; indicadores de biodiversidad; biodiversidad en el mundo y en el Perú; estrategia nacional y regional sobre biodiversidad; acciones para proteger la biodiversidad; acuerdos internacionales y leyes nacionales; áreas naturales protegidas; convenios y protocolos internacionales; libro rojo sobre diversidad biológicas; la biodiversidad como recurso natural. Análisis de la biodiversidad: teorías, modelos y aplicaciones en ecosistemas terrestres, Analiza las interrelaciones de los seres vivos y su ambiente físico- químico, a nivel de poblaciones, comunidades y ecosistemas. Igualmente se consideran aspectos de conservación y contaminación ambiental.

ASIGNATURA	**Biología Vegetal**
CÓDIGO	**CB203222**

CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biología General – CB201122
SUMILLA	Asignatura que pertenece al área de estudios generales, de naturaleza teórico-práctica, tiene como propósito, proporcionar al estudiante patrones morfoestructurales de los órganos vegetales y reconocer los tipos de reproducción, comprende como ejes temáticos: Estructura y organización vegetal. Sistema radical, caulinar y foliar. Crecimiento vegetal y regulación. Estructura floral, ciclos de vida y distribución vegetal. Taxonomía vegetal y filogenia.

ASIGNATURA	**Química Orgánica**
CÓDIGO	**QU202222**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Química General e Inorgánica – QU201122
SUMILLA	Asignatura teórico-práctica cuya finalidad es que el estudiante reconozca las principales funciones orgánicas y sus características, las propiedades físicas y químicas de las moléculas orgánicas y sus reacciones; y que entienda la importancia y la acción de las mismas en su quehacer cotidiano, en los seres vivos y sus aplicaciones en las industrias como la química y la farmacéutica. La asignatura comprende: Estructura molecular del átomo de carbono y su relación con otros elementos, funciones orgánicas; nomenclatura común y sistemática de los compuestos orgánicos; propiedades físicas de los compuestos de carbono: isomería estructural y estereoisometría; comportamiento ácido, básico y neutro; reacciones de reconocimiento de los grupos funcionales; identificación estructural y propiedades de las biomoléculas. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Estudio del carbono, estructura molecular y enlace químico, nomenclatura, estereoquímica. 2. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. 3. Funciones oxigenadas, nitrogenadas y azufradas. 4. Biomoléculas: lípidos, carbohidratos, biopolímeros, proteínas y ácidos nucleicos.

ASIGNATURA	**Cálculo Diferencial e Integral**
CÓDIGO	**MT202222**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Matemática Básica – MT201122

SUMILLA	El curso introduce al estudiante en el conocimiento y manejo de los principales conceptos de la Geometría Analítica y del Cálculo infinitesimal, comprende: ecuaciones paramétricas y polares, conversiones y gráficas. Límites y continuidad de funciones reales. Derivadas de una función. Problema de los máximos y mínimos. Aplicaciones a la optimización y la construcción de gráficas de funciones. El curso es de naturaleza teórico – práctico. Tiene como propósito dominar temas del cálculo integral, con el objeto de resolver problemas del contexto técnico-científico. Los temas fundamentales de la asignatura son: Integral indefinida, técnicas de integración. Integral definida. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes, a la física e ingeniería. Integral impropia. Sucesiones, Serie de potencias Criterios de convergencia. La serie de Taylor, Aplicaciones. Longitud de área y volúmenes.

ASIGNATURA	**Fundamentos de Biotecnología**
CÓDIGO	**BT201222**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biología General – CB201122
SUMILLA	El curso tiene como objetivo dar los conocimientos básicos de los principios de establecimiento, desarrollo y control de los procesos biotecnológicos y les proporcionará una visión general del desarrollo de esta área a nivel nacional e internacional. Ingeniería Genética y biotecnología; la biotecnología aplicada a la medicina; importancia de la biotecnología en la industria farmacéutica; obtención de medicamentos y vacunas por ingeniería genética; biotecnología en el agro; biotecnología ambiental, biotecnología en la industria alimenticia. Biotecnología en el Perú. Biotecnología como sustento de la investigación.

ASIGNATURA	**Inglés**
CÓDIGO	**LH205222**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Ninguno
SUMILLA	La asignatura de Inglés, corresponde al área de formación complementaria, es de carácter teórico-practico, su importancia es fundamental en el perfeccionamiento profesional dentro del actual mundo globalizado y su objetivo es que el estudiante utilice estrategias y técnicas de traducción de artículos científicos, comunicándose y desempeñándose con fluidez en las habilidades del lenguaje con el estudio de la gramática y acceder a la

	información actual de las tecnologías avanzadas. La asignatura comprende: El tiempo presente simple del verbo To be, presente simple, pasado simple, presente continuo, sustantivos contables y no contables, adjetivos comparativos y superlativos de las formas can, could, may, would tiempo futuro, inglés técnico, terminologías.

Tercer Ciclo

ASIGNATURA	**Interculturalidad y Educación**
CÓDIGO	**LH206322**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Antropología Cultural - LH204222
SUMILLA	Teorización de la interculturalidad. La educación intercultural; conceptos y principios. Los contenidos de una educación intercultural. De la diversidad cultural al pluralismo cultural. La interculturalidad en los documentos de política educativa y de investigación: Ley N° 28044 o "Ley General de Educación". 40 lenguas habladas en el Perú; La interculturalidad como principio normativo; La percepción cotidiana de la diversidad cultural; Educación intercultural para el siglo XXI. De educación bilingüe a educación bilingüe intercultural: el reconocimiento de la diversidad cultural en la educación. Estereotipos, prejuicios y discriminación. Diversidad cultural y educación. Importancia de la Diversidad cultural en el Perú.

ASIGNATURA	**Biodiversidad y Desarrollo Sostenible**
CÓDIGO	**BT202322**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Ecología General – CB202222
SUMILLA	Concepto de biodiversidad; características; clasificación; indicadores de biodiversidad; biodiversidad en el mundo y en el Perú; estrategia nacional y regional sobre biodiversidad; acciones para proteger la biodiversidad; acuerdos internacionales y leyes nacionales; áreas naturales protegidas; convenios y protocolos internacionales; libro rojo sobre diversidad biológicas; la biodiversidad como recurso natural. Análisis de la biodiversidad: teorías, modelos y aplicaciones en ecosistemas terrestres; Métodos y técnicas para el estudio e inventariado de la flora y vegetación; Servicios ambientales; protocolo de Nagoya; Acuerdo de Cartagena de las Indias; metas Aichi; Especies endémicas y

	categorías de riesgo; Gestión y conservación de fauna amenazada. Conceptualización del Desarrollo. Problemas Ambientales globales: La crisis ambiental. Medio ambiente y Desarrollo Sustentable. Elementos conceptuales del Desarrollo Sostenible. Origen y evolución del concepto de desarrollo sostenible. Principales definiciones. Objetivos del Desarrollo Sostenible. Características de un Desarrollo Sostenible. Condiciones para el Desarrollo Sostenible. Justificación del Desarrollo Sostenible. Dimensiones del Desarrollo Sostenible. Indicadores del Desarrollo Sostenible. Metodología para la estimación del Desarrollo Sostenible. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Acuerdos internacionales. Objetivos de Desarrollo Sostenible y Universidad. Mediante la asignatura los estudiantes tendrán la capacidad para responder a los desafíos económicos, sociales y ambientales de la sociedad teniendo presente la dimensión moral en sus actuaciones profesionales de manera responsable y comprometida con las generaciones presentes y futuras. Enfocar el concepto de sostenibilidad desde una perspectiva multidisciplinar (tecnológica, económica, social, ambiental, etc.), a partir de una evaluación crítica sobre los principales retos para garantizar el desarrollo humano. Identificar el impacto económico, social y ambiental de la actividad profesional propia, así como su contribución al desarrollo humano.

ASIGNATURA	**Anatomía Vegetal**
CÓDIGO	**CB204322**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biología Vegetal – CB203222
SUMILLA	La asignatura de Anatomía vegetal es de naturaleza teórico-práctica, corresponde al área de estudios específicos. Tiene como propósito interpretar la forma de los tejidos vegetales, las células y órganos de las plantas como se ordenan entre sí. Comprende los siguientes ejes temáticos: Estructura y función de la célula vegetal: Organización celular. componentes protoplasmáticos. Componentes no protoplasmáticos. Histología vegetal de antofitas: Clases de tejidos. Tejidos meristemáticos. Tejidos parenquimáticos. Tejidos de protección. Tejidos de sostén. Tejidos conductores. Tejidos secretores y glandulares.

ASIGNATURA	**Análisis Matemático**
CÓDIGO	**MT203322**
CRÉDITO	4

PRE-REQUISITO	Cálculo Diferencial e Integral – MT202222
SUMILLA	Funciones, límite; continuidad; derivadas; aplicaciones del teorema del valor medio. Integral definida. Métodos de integración. Regla de L´Hopital, Técnicas de derivación e integración numérica. Área entre curvas; funciones especiales; logaritmos, exponencial, funciones trigonométricas inversas. Polinomio de Taylor en una variable; Campos escalares. Derivada parcial; derivada direccional; derivada de funciones compuestas. Ecuaciones diferenciales de primer orden. La asignatura está orientada a formar biotecnólogos, haciendo uso de métodos y técnicas de investigación que posibiliten desarrollar conocimiento y habilidades de carácter general para el desarrollo del pensamiento lógico deductivo en la modelación de problemas. Comprende: sistema de números reales, relaciones y funciones y sus aplicaciones; límites, continuidad y sus aplicaciones; Derivadas; anti derivadas; primero y segundo teorema del cálculo y su aplicación.

ASIGNATURA	**Química Analítica**
CÓDIGO	**QU203322**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Química Orgánica – QU202222
SUMILLA	Al finalizar el curso el alumno estará capacitado para conocer los fundamentos del Análisis Cualitativo Inorgánico. Aplicar la reacción de reconocimiento en identificación de los cationes y aniones. Aplicar los métodos de análisis en la identificación cualitativa de los componentes de muestras problema. Introducción objetivos y métodos de la Química Analítica. Clasificación de los grupos analíticos. Equilibrio Químico: Velocidad de Reacción Principio de la Chatelier; Ley de Acción de Masa, constante de Equilibrio. Solubilidad-Precipitados. Efectos.

ASIGNATURA	**Entomología Agrícola**
CÓDIGO	**BT203322**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biología general – CB201122
SUMILLA	La asignatura de Entomología agrícola es un curso de naturaleza teórico y práctico perteneciente al plan formativo de Estudios Específicos, tiene como propósito proporcionar conocimientos y habilidades en la identificación morfológica de insectos y ácaros

	plagas y benéficos de los cultivos de mayor importancia agrícola. Los ejes temáticos son: Identificación, descripción, taxonomía, distribución. Morfología, biología y métodos de control.

ASIGNATURA	**Bioquímica**
CÓDIGO	**QU204322**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Química Orgánica – QU202222
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórica, práctica y experimental para la escuela profesional de Biotecnología. La asignatura proporciona al estudiante los conocimientos para comprender las biomolécula, Agua, pH, soluciones amortiguadoras y presión osmótica. Los aminoácidos y proteínas. Química de los enzimas. Propiedades. Cinética enzimática. Factores que afectan la actividad enzimática. Regulación de la actividad enzimática. Metabolismo de los carbohidratos, los procesos bioquímicos involucrados en el funcionamiento celular, las interrelaciones entre los procesos catabólicos y anabólicos, y los mecanismos de regulación metabólica, macromoléculas biológicas, termodinámica, bioenergética; estructura, función y metabolismo de lípidos, gluconeogénesis y glicolisis. El ciclo del ácido crítico. Regulación y precursores biosintéticos, Fotosíntesis. Metabolismo de aminoácidos. Metabolismos de nucleótidos, ácidos nucleicos, replicación, transcripción y traducción.

Cuarto Ciclo

ASIGNATURA	**Botánica Económica**
CÓDIGO	**CB205422**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Anatomía Vegetal – CB204322
SUMILLA	La asignatura de Botánica económica es de naturaleza teórico-práctica, corresponde al área de estudios específicos. Tiene como propósito dar a conocer y valorar las especies vegetales útiles para el hombre y los animales, promoviendo el interés por la investigación de los recursos vegetales. Comprende los siguientes ejes temáticos: Aspectos generales de Botánica económica: Importancia de las plantas útiles para el desarrollo sostenible de nuestro país. Plantas cultivadas. Parientes silvestres: Conservación in-situ y ex-situ de productos vegetales de importancia para el hombre y animales. Valor económico de las especies vegetales y

	talofitas de uso en la alimentación. Productos forestales y fibras vegetales. Plantas usadas en la farmacología.

ASIGNATURA	**Cosmogonía y Cosmovisión Amazónica peruana**
CÓDIGO	**LH207322**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Interculturalidad y Educación – LH206322
SUMILLA	Asignatura del área de Estudios Generales, es de carácter teórico-práctico; propósito: descubrir y reflexionar acerca de la visión que los pueblos amazónicos tienen del universo. Ayuda a comprender la relación del hombre amazónico con el universo exterior y el entorno inmediato, a través de las vinculaciones reales o mágicas, incluyendo ceremonias, ritos y parafernalia, manifestaciones que permiten visualizar o vivenciar el acercamiento entre el mundo y el hombre. Incluye el análisis de las contribuciones culturales (protocolos, rituales míticos, lugares u otros objetos sagrados), en relación con la vida comunal. La asignatura proporciona a los estudiantes los enfoques teóricos relevantes sobre la cultura y pensamiento amazónicos y su rol en el cambio social y en el desarrollo de los grupos humanos que les permita comprender la importancia de los códigos culturales en la formación del pensamiento intercultural en la formación académica y en el desempeño profesional. Es de interés para el futuro profesional en Biotecnología conocer, comprender y valorar las expresiones culturales (lengua, identidad, cosmovisión, mitos, leyendas) que practican las culturas originarias de la amazonía peruana para revalorar su conocimiento y dominio sobre el entorno natural y socioeconómico de esta vasta Región peruana. Al finalizar la asignatura, el estudiante asume con respeto la relación que existe entre la naturaleza y el hombre en el entorno donde se desarrolla. Valora la espiritualidad de los pueblos a través de talleres que le permitan adentrarse a la visión étnica. Actúa como agente social, con respeto y valoración por la pluralidad lingüística y de cosmovisiones, para aprehender significativamente la cultura. Demuestra sentido de pertenencia a su cultura con responsabilidad y compromiso. Respeta las diferencias culturales, socioculturales y lingüísticas.

ASIGNATURA	**Estadística General**
CÓDIGO	**MT204422**
CRÉDITO	4

PRE-REQUISITO	Análisis Matemático – MT203322
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórico-práctico. Tiene como propósito desarrollar los principios básicos de la estadística descriptiva, adiestrando en el procesamiento y presentación de datos cualitativos como cuantitativos para la obtención de información y toma de decisiones. Comprende: Estadística descriptiva, como conceptos fundamentales, distribución de frecuencias, gráficos estadísticos. Medidas de posición y de dispersión. Introducción a la teoría de las probabilidades, distribuciones de probabilidad discretas y continuas, así como estadística inferencial, muestreo, estimación interválica para la media, proporción, diferencia de medias y proporciones, así como regresión y correlación. La asignatura proporciona al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos que le permitan: recolectar, organizar, presentar y analizar información; así como planificar, experimentar en el área de Biotecnología. Desarrolla las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Fundamentos de la estadística descriptiva. 2. Teoría de la probabilidad. 3. Inferencia estadística.

ASIGNATURA	**Físico Química**
CÓDIGO	**QU205422**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Química Analítica – QU203322
SUMILLA	El curso brinda a los alumnos los conceptos fisicoquímicos y sus respectivos cálculos, los que servirán de base para comprender los procesos que se dan en la industria y también comprender los fenómenos que ocurren en el ambiente. Es una asignatura propedéutica teórico-práctica del área de estudios formativos, que tiene como propósito que el estudiante interprete los aspectos de la termodinámica de los sistemas en equilibrio químico. Analiza las leyes que rigen las soluciones diluidas ideales, las propiedades coligativas, los equilibrios entre fases, equilibrios iónicos y procesos electroquímicos. Evalúa la acción de la cinética química en los fenómenos de adsorción, transporte de macromoléculas y describe las características de los sistemas coloidales. El propósito de esta asignatura es brindar al estudiante los fundamentos teóricos que permiten una mejor aplicación de las relaciones termodinámicas, de fases y de la electroquímica en las operaciones de transferencia y en los procesos químicos-tecnológicos, cuyo análisis y estudio es fundamental para la formación del Biotecnólogo. El curso comprende los siguientes aspectos: Introducción, interrelación entre propiedades termodinámicas, ecuaciones fundamentales para sistemas abiertos, Cinética química. Cinética enzimática. Equilibrio químico.

	Electroquímica y corrosión. Procesos Foto químicos; el potencial químico, regla de actividad de propiedades termodinámicas, ecuación de Gibbs-Duhem, líquidos y sus equilibrios de fases simples, disoluciones, propiedades coligativas, equilibrio entre gases: homogéneo y heterogéneo, equilibrio heterogéneo: Diagrama de fases, electroquímica: conductividad y transporte, pilas electroquímicas. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Estado gaseoso y leyes de la termodinámica. 2. Los sistemas fisicoquímicos en equilibrio. 3. Cinética química. 4. Fenómeno de transporte, de superficie y sistemas coloidales.

ASIGNATURA	**Biología Celular y Tisular**
CÓDIGO	**CB206422**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Bioquímica – QU204322
SUMILLA	La asignatura pertenece a la categoría de asignaturas de Especialidad y es electiva (EE) y está relacionada con las asignaturas de la Escuela profesional como: Bioquímica, Fisiología Bioprocesos, Operaciones Unitarias, Ingeniería Genética, Bioinformática, Microbiología aplicada, puesto que utiliza las bases bioquímicas para su estudio y sienta las bases científicas de la estructura celular e histológica del ser humano necesarias para alcanzar un correcto conocimiento de la estructura y fisiología del cuerpo humano. Los Objetivos son: Conocer la estructura, composición y funcionamiento de las diferentes estructuras y orgánulos subcelulares. Conocer las principales técnicas para la observación de células y de los tejidos y en qué contextos utilizarlas. Aproxima al estudiante al laboratorio de biotecnología de la salud. Presenta la biología celular y tisular como el cuerpo de conocimientos básico en el que se asientan otras áreas de estudio y su relación con otras materias básicas que se estudian en la Carrera. Conocer el concepto, tipos y funciones de los tejidos. Contiene: Introducción al estudio de la Biología Celular y Tisular. Preparación de tejidos. Microscopía óptica. Microscopía electrónica. Citoquímica e histoquímica. Membrana Celular. Estructura. Composición. Transporte de macromoléculas. Orgánulos celulares. Citoesqueleto. Ribosomas. Retículo endoplasmático. Complejo de Golgi. Mitocondria. Lisosomas y Peroxisomas. Núcleo celular. Envuelta nuclear. Nucleolo. Cromatina. Mantenimiento del genoma y expresión Génica. Replicación. Transcripción. Traducción Interfase. Mitosis. Muerte celular. Histología. Tejido conjuntivo. Células del tejido conjuntivo. Fibras. Sustancia fundamental. Tipos de tejidos. Tejido Adiposo. Tejido cartilaginoso. Células del tejido Conjuntivo. Cartílago hialino.

	Cartílago elástico. Cartílago fibroso. Tejido óseo. Matriz ósea. Células. Estructura ósea. Tejido muscular. Músculo esquelético. Músculo cardíaco. Músculo liso. Tejido nervioso. Células del tejido nervioso. Sistema Nervioso Periférico. Sistema Nervioso Central. Tejido epitelial. Células epiteliales. Uniones celulares. Tipos de epitelios. Glándulas. Piel. Dermis. Epidermis. Glándulas cutáneas. Pelo. Uñas. La Sangre. Generalidades de la sangre. El plasma. Elementos formes. Hematopoyesis. Vasos sanguíneos. Vasos linfáticos.

ASIGNATURA	**Genética General**
CÓDIGO	**CB207422**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Biología General – CB201122
SUMILLA	Asignatura que corresponde al área de estudios específicos, de carácter teórico-práctico. Proporciona los conocimientos básicos de la genética desde la genética clásica hasta la molecular y evolutiva. Incluye la genética mendeliana y sus modificaciones. Determinación del sexo. Ligamiento, entrecruzamiento y mapas cromosómicos. Herencia cuantitativa y Fundamentos de la genética de poblaciones. Estructura fina del gen y Mutación génica. Genes y desarrollo. Bases de la Genética evolutiva y genética de la conservación.

ASIGNATURA	**Fitoquímica**
CÓDIGO	**CB208422**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Química Analítica – QU203322
SUMILLA	Asignatura que corresponde al área de estudios específicos, de carácter teórico-práctico. Las propiedades biológicas de los aceites esenciales, extractos y metabolitos puros que se estudian en la asignatura son: actividad antibacteriana, antifúngica, antioxidante, fotoprotectora, hipoglucemiante y antiinflamatoria. Al terminar el curso, el estudiante estará en capacidad de: Entender y aplicar la importancia de las plantas medicinales como fuentes de principios activos y productos fitofarmacéuticos. Realizar correctamente la recolección del material vegetal en campo y su procesamiento para estudios de los principios activos a ser utilizados en la biotecnología. Realizar correctamente el montaje de un espécimen de herbario. Reconocer los principales métodos de extracción de principios activos de plantas. Preparar

	correctamente un extracto vegetal métodos apropiados. Preparar un extracto vegetal por el método de maceración en frío. Identificar los principales métodos de separación de metabolitos secundarios. Realizar cromatografía de capa fina tanto analítica como preparativa para la identificación y separación de metabolitos secundarios. Conocer y entender las fuentes de obtención, las estructuras químicas, su reconocimiento y/o identificación y los principales efectos farmacológicos de los siguientes grupos de sustancias: carbohidratos y compuestos relacionados, glicósidos, compuestos fenólicos, taninos, aceites esenciales, resinas, bálsamos, alcaloides, esteroides, triterpenoides, flavonoides, ácidos grasos y derivados y enzimas. Ejecutar en el laboratorio una marcha fitoquímica para las plantas medicinales.

Quinto Ciclo

ASIGNATURA	**Termodinámica**
CÓDIGO	**FI202522**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Físico Química – QU205422
SUMILLA	Comprende, analiza y aplica las propiedades y conceptos de la primera y segunda ley de la termodinámica, relaciones de propiedades termodinámicas, ciclos de potencia y ciclos de refrigeración, mezcla de gases, combustión y termodinámica de flujo de fluidos; experimentando y apreciando su valor de aplicación en actividades cotidianas y en la tecnología, utilizando herramientas matemáticas del cálculo y estableciendo sus consecuencias con actitud crítica y reflexiva para la solución de problemas en forma perseverante y eficaz. El curso de Termodinámica es de formación específica, el curso es teórico y práctico, en él se desarrollan temas relacionados con conceptos de la primera y segunda ley de la termodinámica, relaciones de propiedades termodinámicas, ciclos de potencia y ciclos de refrigeración, mezcla de gases, combustión y termodinámica de flujo de fluidos. Se complementa con aplicaciones en la Biotecnología, con problemas aplicativos y prácticas de laboratorio. La asignatura contiene: Sistemas termodinámicos, primera ley de la termodinámica, segunda ley de la termodinámica, entropía, energía disponible, relaciones de propiedades termodinámicas, ciclos de potencia de gas, ciclos de potencia de vapor, ciclos de refrigeración, mezcla de gases no reactivas, principio de combustión, equilibrio termodinámico y aspectos termodinámicos de flujo de fluidos.

ASIGNATURA	**Biología Molecular**
CÓDIGO	**CB209522**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Biología Celular y Tisular – CB200622
SUMILLA	Asignatura teórico-práctica que tiene como finalidad que el estudiante adquiera el conocimiento de los fundamentos moleculares de los procesos de almacenamiento, modificación, transmisión y expresión de la información genética que caracteriza a los seres vivos y que determina sus funciones y constitución. Además, familiarizará al estudiante con las herramientas de laboratorio básicas para el estudio de los ácidos nucleicos y su manipulación experimental. El curso comprende aspectos fundamentales de la estructura de la cromatina, los que se integran a los mecanismos de replicación y reparación del ADN, así como a los de transcripción y su regulación. Los mecanismos de expresión se completan con la revisión del código genético, la síntesis de proteínas y su regulación. Se abordan aspectos de la organización de los genomas a partir de los mecanismos de recombinación y el estudio de los principales elementos móviles. Interacciones covalentes y no covalentes en proteínas y ácidos nucleicos: estructura física, química y función. Mecanismos de replicación del ADN. Mutagénesis, mutaciones y mutágenos. Reparación del material genético. En la parte final se revisan algunas aplicaciones específicas de la biología molecular en el área biomédica y biotecnológica. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. De las moléculas a la célula. 2. El flujo de la información genética. 3. Biomembranas y organelas celulares.

ASIGNATURA	**Fisiología Animal**
CÓDIGO	**CB210522**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Genética General – CB207422
SUMILLA	Este curso introduce al estudiante a los principios básicos de la fisiología animal lo que les permitirá comprender cómo la gran diversidad de animales se adapta fisiológicamente a los problemas ambientales. Como tal, el curso se enfoca en los principios físicos y químicos que subyacen a los procesos fisiológicos. Se consideran varios sistemas biológicos incluyendo los sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo y metabólico, termorregulación, osmorregulación, renal, nervioso, musculo-esquelético, nervioso, hormonal y sensorial. El laboratorio

	complementa las clases teóricas proporcionando experiencia en la observación, y competencias en la recopilación de datos, medición y resolución de problemas. La asignatura tiene como objetivo que el estudiante comprenda las características fundamentales de las funciones necesarias para la vida de los animales, con especial atención al organismo humano, así como la comprensión de la unidad funcional y de la importancia y características de los sistemas de regulación, que permiten la supervivencia de los individuos y la conservación de las especies. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Niveles de organización de órganos y sistemas. 2. Vías de señalización. 3. Relojes biológicos.

ASIGNATURA	**Bioestadística**
CÓDIGO	**CB211522**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Estadística General – MT204422
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórico-práctico. Comprende la inferencia estadística paramétrica y no paramétrica, abarcando los temas de prueba de hipótesis para la media, proporciones, diferencia de medias y proporciones, además pruebas no paramétricas, como la prueba de independencia chi cuadrado, prueba del signo, prueba de rangos con signo de Wilcoxon para datos pareados, prueba de la suma de rangos de Wilcoxon para dos muestras independientes, U de Mann Whitney, Prueba de Kruskal-Wallis para tres o más muestras, introducción a los diseños experimentales, Diseño Completo al Azar, Diseño en Bloque Completo al Azar, Bifactorial y Superficie de respuesta. La asignatura tiene como propósito que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de la inferencia estadística paramétrica, no paramétrica, como la introducción de los diseños experimentales, que le permitan recolectar, resumir, analizar e interpretar información válida y confiable obtenida en investigaciones del área de la Biotecnología. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Inferencia estadística paramétrica. 2. Inferencia estadística no paramétrica. 3. Diseños experimentales.

ASIGNATURA	**Análisis Instrumental**
CÓDIGO	**BT204522**
CRÉDITO	3

PRE-REQUISITO	Estadística General – MT204422
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórico, práctico y experimental para la escuela profesional de Biotecnología y tiene por finalidad proporcionar y afianzar los principios de: Clases de métodos analíticos cualitativos y cuantitativos e instrumentales, Métodos estadísticos en el análisis instrumental, Radiación electromagnética y la materia, Espectroscopia de absorción, radiación IR, V y UV., Conductometría, Cromatografía de gases y líquidos; Potenciometría, Refractometría, fluorescencia infrarroja. Polarimetría, Electroforesis capilar; Espectrofotometría de masa, métodos electroquímicos; Potenciometría; Leyes de Absorbancia, Tramitancia, Absorción Atómica, Molecular, Emisión, Atómica, Molecular y Resonancia Magnética nuclear. Validación e interpretación estadística de los resultados. Aseguramiento de la calidad analítica.

ASIGNATURA	**Balance de Materia y Energía**
CÓDIGO	**FI203522**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Físico Química – QU205422
SUMILLA	La asignatura corresponde al área de formación profesional especializada, siendo de carácter teórico-práctico. La asignatura está orientada para que el estudiante pueda desarrollar, interpretar y aplicar los distintos cálculos de balance de materia y energía en los procesos y las operaciones unitarias utilizadas en la industria aplicada en biotecnología, por lo que se abordará: Introducción al balance materia y energía, diagrama de flujo de bloque y equipos, variables de proceso y sistemas de unidades, balance de materia elementales, tipos de balance de materiales en sistemas no reaccionantes, balance de materia por componentes en sistemas reaccionantes, balance de energía en operaciones y procesos en estado estacionario y no estacionario, balance de materia y de energía simultáneos en estado estacionario y no estacionario, por lo que; su desarrollo es mediante una estrategia que toma como base los cálculos en ingeniería. Es decir, los estudiantes de Biotecnología comprenderán la interrelación de los cálculos de la ingeniería y su aplicación en los productos y procesos. La asignatura contiene: Introducción al balance materia y energía, diagrama de flujo de bloque y equipos, variables de proceso y sistemas de unidades, balance de materia elementales, tipos de balance de materiales en sistemas no reaccionantes, balance de materia por componentes en sistemas reaccionantes, balance de energía en operaciones y procesos en estado estacionario y no estacionario,

	balance de materia y de energía simultáneos en estado estacionario y no estacionario, simulación en los balances de materia y energía y prácticas de laboratorio.

ASIGNATURA	**Fisiología Vegetal**
CÓDIGO	**CB212522**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biología Vegetal – CB203222
SUMILLA	Estudio de la función de los órganos de las plantas, así como de los factores abióticos que condicionan su ciclo de vida en costa, sierra y selva del Perú; con especial énfasis en la amazonía. Introducción al estudio de los factores abióticos y bióticos que condicionan las relaciones hídricas en el sistema Suelo-Agua-Planta-Clima. Nutrición de las plantas en sistemas Geopónicos, Hidropónicos, Organopónicos y en Cultivos de tejidos o de células vegetales. Metabolismo vegetal y eficiencia fotosintética. Metabolismo hormonal y Organogénesis. Mecanismos de defensa y Biotecnología en plantas. Introducción a la fisiología vegetal integrada. Relaciones hídricas de las células vegetales. Transporte de iones. Sistemas primarios y secundarios de transporte. Metabolismo de las células vegetales. Movimiento de agua en las plantas. Gradientes de potencial de agua entre el suelo y la atmósfera. Absorción y transporte radial de agua. Nutrición mineral. Fotosíntesis y respiración a nivel de planta entera. Respiración de crecimiento y respiración de mantenimiento. Análisis de crecimiento. Variables comúnmente empleadas para medir crecimiento y significado fisiológico. Desarrollo y morfogénesis. Experimentos fundacionales en el estudio del desarrollo. Totipotencia. Polaridad y germinación. Estructura de las semillas. Floración. Fotomorfogénesis. Crecimiento vegetativo. Establecimiento y crecimiento temprano de las plántulas. Elementos de ecofisiología. Análisis de crecimiento a nivel de cultivo. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Fotosíntesis, respiración, fijación del nitrógeno. 2. Transporte y nutrición mineral. 3. Crecimiento y desarrollo. 4. Fisiología de estrés: biótico, abiótico y oxidativo.

Sexto Ciclo

ASIGNATURA	**Microbiología General**
CÓDIGO	**CB213622**
CRÉDITO	3

PRE-REQUISITO	Biología General – CB201122
SUMILLA	La asignatura forma parte del área de especialización, es de carácter teórico–práctico el cual tiene como propósito brindar al estudiante competencias y habilidades para describir e identificar la morfología, fisiología de bacterias, hongos, levaduras, virus; así como seleccionar determinados microorganismos según sus características para emplearlos en procesos biotecnológicos. El contenido del curso está organizado en tres unidades: 1. Introducción a la Microbiología, principales grupos microbianos. 2. Interacciones de los microorganismos con el ambiente. 3. Aspectos biotecnológicos de interés en Biotecnología. La asignatura tiene como finalidad brindar los conocimientos básicos estructurales y funcionales de bacterias, virus y hongos, así como aspectos generales de parasitología. Asimismo, brinda los conocimientos básicos de inmunología para comprender la relación huésped-agente microbiano basándose en los mecanismos de la respuesta inmune. El estudiante al finalizar la asignatura conocerá la biología de las bacterias, levaduras y hongos de mayor impacto en el ámbito nacional en Biotecnología. Aplicará las técnicas para identificar y diferenciar a las bacterias y hongos. La Asignatura también tiene como finalidad que el estudiante conozca la relación de los microorganismos con el ambiente y su aplicación en la industria, y como modelos y/o instrumentos en la investigación de los procesos biológicos fundamentales. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Organización estructural de los procariontes. 2. Desarrollo bacteriano y su metabolismo. 3. Agentes antibacterianos y medidas de control. 4. Sistema de regulación de expresión génica de los procariontes.

ASIGNATURA	**Sanidad Vegetal**
CÓDIGO	**CB214622**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Fisiología Vegetal – CB212522
SUMILLA	La asignatura de Anatomía vegetal es de naturaleza teórico-práctica, corresponde al área de estudios específicos. Tiene como propósito dar a conocer de la distribución, fuentes hospederas, etiología, síntomas y signos, de las diversas enfermedades de los cultivos. Comprende los siguientes ejes temáticos: historia de la patología vegetal, hongos, bacterias, virus, viroides, virusoides, actinomices, espiroplasmas, micoplasmas, rickettsias.

ASIGNATURA	**Operaciones Unitarias**
CÓDIGO	**BT205622**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Termodinámica – FI202522
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórico, práctico y experimental para la escuela profesional de Biotecnología y tiene por finalidad proporcionar y afianzar los principios de: ingeniería y sus unidades; transferencia de momento lineal, balances globales y aplicaciones; transferencia de calor en estado estacionario y no estacionario; transferencia de masa; La asignatura corresponde al área de formación profesional especializada, está orientada para dotar al estudiante de los conceptos y principios básicos de las operaciones unitarias fundamentales que se utilizan en la biotecnología. Es decir, los estudiantes de Biotecnología comprenderán la interacción de las operaciones unitarias con los procesos de producción de una industria, para saber tomar decisiones, cómo interactúan y cómo funcionan. El estudiante al finalizar el curso debe ser capaz de diferenciar y aprender las operaciones y procesos unitarios usados en la industria, para proporcionar un buen control de calidad en los laboratorios y tenga la capacidad de alternar con otros profesionales sobre los temas relacionados según el caso que se presente: evaporación y secado de materiales de proceso; procesos de separación gas – fluido; separación vapor – liquido/sólido - líquido; separación a través de una membrana/biomembrana; procesos de separación físico-mecánico; Procesos importantes de la industria química y biotecnológica.

ASIGNATURA	**Metodología de la Investigación Científica I**
CÓDIGO	**IN202622**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Introducción a la investigación científica – IN201122
SUMILLA	La asignatura tiene como objetivo proporcionar al estudiante el conocimiento y las aplicaciones del método científico. Etimología, el conocimiento, tipos, la ciencia y su importancia, métodos y técnicas de la investigación; investigación en ciencias naturales; el proyecto de investigación, fuente de ideas, descripción de la realidad problemática, justificación e importancia, objetivos, metodología. Tipos de investigación exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa. Formulación de hipótesis y definición de las variables. Estructura y presentación formal de un plan de investigación. Asignatura teórico-práctica cuyo propósito es

	brindar a los estudiantes una introducción a la investigación científica desarrollando las habilidades necesarias para utilizar adecuadamente el método científico y comunicar de manera apropiada y efectiva una propuesta una investigación en su forma más básica.

ASIGNATURA	**Diseño de Bioreactores**
CÓDIGO	**BT206622**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Termodinámica – FI202522
SUMILLA	Los microorganismos son objeto de interés debido a campos de investigación como biocombustibles, obtención de productos, tratamiento de aguas residuales, biorremediación de suelos y agua, entre otros. Estos se presentan como soluciones y/o alternativas autosustentables a diversas problemáticas ambientales, por esta razón, para tener un alcance de esta envergadura, es necesaria su implementación a nivel industrial; lo que requiere la obtención de biomasa en cantidades considerables. A partir de esto, el desarrollo de estas biotecnologías va de la mano del uso de biorreactores, en los cuales se lleva a cabo el cultivo de dichos microorganismos y cuya función es, en principio, optimizar sus condiciones de operación con el fin de aumentar la velocidad de crecimiento y así, la producción de biomasa. Estos biorreactores son actualmente comercializados para su uso en investigación, industrias, farmacopea, agricultura, etc. La asignatura tiene por objetivo desarrollar el diseño de bioreactores con la finalidad de que los estdiantes construyen equipos conducente al cultivo de microorganismo y el control de su crecimiento. Fundamentos del diseño de biorreactores para aplicaciones industriales. Relación entre variables biológicas e ingenieriles. Transferencia de materia. Restricciones por difusión. Fenómenos de transporte. Reología en procesos biotecnológicos. Reactores ideales: mezcla completa. Flujo pistón. Flujo no ideal: dispersión, distribución de edades. Diseño de reactores para células inmovilizadas. Escalamiento de procesos: scale up, scale down. Esterilización discontínua y contínua, cálculo de ciclos térmicos de esterilización. Introducción al control automático. Procesos biotecnológicos de células eucariotas. Aplicación al diseño de procesos a escala industrial. En la asigatura se tratan los sistemas de ruptura celular y liberación de producto junto con los métodos y mecanismos para la separación de biomoléculas, con el objetivo de seleccionar el proceso más conveniente desde el punto de vista de los parámetros requeridos de pureza y

	concentración. Se tratan las técnicas de escalado y la evaluación de rendimientos y aspectos económicos de los bioprocesos.

ASIGNATURA	**Enzimología**
CÓDIGO	**BT207622**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Química Analítica – QU203322
SUMILLA	La asignatura tiene como objetivo brindar conocimientos sobre la localización, cinética informática y purificación de enzimas para la utilización de éstas en los procesos biotecnológicos de las diferentes áreas de interés; contiene: Estructura y propiedades de las enzimas. Las enzimas como catalizadores de procesos. Cinética enzimática. Enzimas inmovilizadas. Diseño y operación de reactores enzimáticos. Producción de enzimas de interés biotecnológico. Aplicaciones comerciales en el sector alimentario, medicinal, farmacéutico y químico.

ASIGNATURA	**Genética Vegetal**
CÓDIGO	**CB215622**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Genética General – CB207422
SUMILLA	La asignatura es de la categoría de especialidad o básica, contiene: Introducción y bases de la Mejora Genética Vegetal; Tipos de caracteres que se manejan en Mejora; Métodos de Mejora; Resistencia a plagas y enfermedades, recursos fitogenéticos, registro de variedades y biotecnología. La asignatura analiza aspectos relacionados a mapas genéticos, los genes cualitativos; las variedades sintéticas; la ingeniería genética; la resistencia a plagas o los recursos genéticos y ambientales.

Séptimo Ciclo

ASIGNATURA	**Bromatología**
CÓDIGO	**BT208722**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Enzimología – BT207622

SUMILLA	La asignatura corresponde a la categoría de Estudios Formativos y es de carácter teórico-práctico; comprende: Bromatología General; aspectos teóricos referentes a alimentos de origen vegetal y animal; composición, características bioquímicas y nutraceúticas; composición y valor nutricional; composición en proteínas, vitaminas y minerales; técnicas de análisis, alteraciones; carnes rojas y blancas, características, proteínas animales y vegetales; composición y técnicas de estudio; pescado, mariscos y derivados industriales; alteraciones y fraude. Huevos, composición, nutrición.

ASIGNATURA	**Genética Animal**
CÓDIGO	**BT209722**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Genética General – CB215622
SUMILLA	Constituye una asignatura deformación, contiene: Introducción a la cría de animales; objetivos de la crianza; Recopilación de información y relaciones familiares; Modelos genéticos; Clasificación de las crianzas; Respuesta a la selección; Crianza de animales en la práctica. La asignatura desarrolla y aplica tecnologías que permiten evaluar caracteres de importancia económica en la producción ganadera y mejorar la conservación del patrimonio genético ganadero regional y nacional. Nuevas tecnologías reproductivas; Genotipado de marcadores microsatélites. Permite realizar pruebas de filiación o asignar muestras desconocidas a poblaciones de origen. Genotipado de variantes genéticas asociadas a la susceptibilidad a la encefalitis espongiforme transmisible ovina (scrapie). Genotipado de variantes genéticas responsables del color de la capa en equinos. Cálculo de parámetros genéticos. Posibilidad de incluir, en programas de selección de sementales, caracteres de interés para los ganaderos no estrictamente productivos.

ASIGNATURA	**Biotecnología Vegetal**
CÓDIGO	**BT210722**
CRÉDITO:	3
PRE-REQUISITO	Genética Vegetal – CB215622
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórica, práctica, Cuyo propósito es que el estudiante adquiera conocimientos básicos sobre los procesos biotecnológicos y manipulación de semillas, plantones y otros organismos vegetales. Este curso tratará de temas relacionados

	con la biotecnología vegetal Cultivo de tejidos vegetales. Micropropagación. Plantas transgénicas. Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes. Interacciones planta-microorganismos. Interacciones planta-patógeno. Mecanismos celulares y moleculares de resistencia a agentes químicos y microbianos. Adaptaciones a características del ambiente. La asignatura tiene como propósito que el estudiante conozca, comprenda y desarrolle las diferentes metodologías biotecnológicas de transformación genética, de clonación, de revaloración y de aprovechamiento sostenido de la biodiversidad vegetal, que contribuyan a la producción de bienes y servicios.

ASIGNATURA	**Bioprocesos**
CÓDIGO	**BT211722**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Diseño de Bioreactores – BT206622
SUMILLA	Los bioprocesos se refieren a la selección de la fuente, producción, y aislación del producto biotecnológico. A partir de la comprensión de los distintos sistemas de expresión recombinante, se trata la selección del sistema de expresión acorde al producto y la formulación del medio apropiado para el bioproceso. Se plantea el diseño de un bioproceso, el modelado de biorreactores, y las técnicas de operación de fermentadores, así como los conceptos de esterilización, la evaluación de los rendimientos y el manejo de los parámetros del reactor. Procesos biotecnológicos integrados. Ecuación de balance macroscópico como clave para el análisis de procesos celulares y reactortes biológicos. Análisis estequiométrico y cinético de procesos de crecimiento celular y formación de productos. Bioreactores: diseño, relación geométrica y modo de operación. Biocatalizadores inmoviliados; Configuración de reactores. Estimación de parámetros cinéticos. Sistemas de cultivo batch; batch alimentado y quimiostato: diseño y aplicaciones. Introducción al escalado de procesos biotecnólogicos y fermentaciones industriales.

ASIGNATURA	**Fisiología Microbiana**
CÓDIGO	**BT212722**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Microbiología General – CB213622

SUMILLA	El curso trata sobre el metabolismo bioenergético y biosintético de todas las funciones celulares en grupos microbianos representativos. Se pone énfasis en la interrelación de estos procesos biológicos con el desarrollo de la biotecnología. Crecimiento y nutrición de bacterias, hongos y protozoos. Esporulación. Biosíntesis de la pared celular. Bioenergética y transporte de membranas. Fotosíntesis. Metabolismo inorgánico, C1, C2. Metabolismo secundario. Degradación de celulosa. Vías de degradación de las hexosas. El genoma microbiano. Transferencia de la información genética. Vectores de clonación. Regulación de la expresión génica. Sistemas de expresión heteróloga. El objetivo de la asignatura es lograr que el alumno conozca y aprenda la fisiología microbiana, su relación con los ciclos de la materia y su importancia en el desarrollo de la microbiología industrial y la biotecnología.

ASIGNATURA	**Microbiología Aplicada a la Biotecnología**
CÓDIGO	**BT213722**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Microbiología General – CB213622
SUMILLA	Taxonomía microbiana. Relaciones fenéticas y filogenéticas entre microorganismos. Concepto de especie procariota, aislamiento, cepas. Herramientas moleculares aplicadas a la identificación y tipificación. Microrganismos en la industria alimentaria. Levaduras y bacterias como agentes de fermentación y suplementos alimenticios. Preservación de alimentos y vida útil. Tecnologías aplicables al control de microrganismos en los alimentos. Alimentos funcionales, nutracéuticos, probióticos, prebióticos y simbióticos. Características de microorganismos probióticos: criterios de seguridad e inocuidad (carácter GRAS y QPS), estabilidad genética y resistencia antibióticos; criterios tecnológicos y funcionales. Acción benéfica de microorganismos probióticos en el ser humano y animales. Sinergismo de cepas. Uso de bacterias lácticas y levaduras como probióticos. Inmunidad de mucosas, mecanismos generales y específicos. Bacterias intestinales y su función en la regulación de la homeostasis gastrointestinal. Enfermedades de transmisión alimentaria, patogénesis y epidemiología. Factores de virulencia, mecanismos moleculares, Métodos de detección. La asignatura tiene como propósito que el estudiante realice análisis y control microbiológico de enfermedades de animales, vegetales y el hombre, y de importancia aplicativa en la Bioindustria. Diversidad metabólica de los microorganismos. Interacciones microbianas. Microorganismos ambientales y su importancia. Microorganismos y productos industriales. Alimentos a partir de microorganismos.

	Microbiología de aguas residuales. Sanidad y calidad microbiológica de alimentos y aguas. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Enfermedades en animales. 2. Enfermedades en vegetales. 3. Enfermedades en el hombre. 4. Control microbiológico en la bioindustria.

ASIGNATURA	**Gestión de Calidad de Productos Biotecnológicos**
CÓDIGO	**BT214722**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Diseño de Bioreactores – BT206622
SUMILLA	La gestión de calidad es una serie de procesos sistemáticos que le permiten planear, ejecutar y controlar las distintas actividades que se lleva a cabo para producir un producto o administrar una organización. Esto garantiza estabilidad y consistencia en el desempeño para cumplir con las expectativas de los productos generados. La asignatura contiene: Principios de la gestión de la calidad: Normas y certificaciones ISO 900, ISO 14001; ISO 17025; gestión de calidad ambiental; gestión de calidad salud; gestión de calidad en alimentos. Importancia para el productor, consumidor, para la institución. Normas nacionales e internacionales.

ASIGNATURA	**Tecnología ADN Recombinante**
CÓDIGO	**BT215722**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biología Molecular – CB209522
SUMILLA	Es una asignatura electiva de especialidad, contiene: Producción de proteinas en bacterias Gram negativas y positivas. Levaduras, células de insectos y mamíferos. Hospederos utilizados. Vectores de expresión. Estrategias de optimización de sistemas recombinantes. Sistemas de fermentación utilizados. Clonaje de ADN recombinante. Vectores de clonación. Bibliotecas, bancos génicos y aislamiento de secuencia. Secuenciación del ADN y análisis de datos. Mutagénesis de un fragmento de ADN clonado. Cultivos batch, alimentados y continuos para la producción de proteinas recombinantes. Tipos de inducción. Cultivos de alta densidad in vitro. Mecanismos de excreción. Proteinas de fusión. Escalado de sistemas de fermentación, recuperación y purificación de proteinas recombinantes. Comparación de producción de proteínas recombinantes en diferentes hospederos. Análisis de casos industriales.

Octavo Ciclo

ASIGNATURA	**Genética de Poblaciones**
CÓDIGO	**BT216822**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Genética Animal – BT209722
SUMILLA	La asignatura está orientada a introducir al estudiante en los conceptos básicos de la genética de poblaciones con el fin de comprender su incidencia en los cambios de las frecuencias génicas en las poblaciones vegetales y animales. Contiene: Genética de Poblaciones. Introducción. La población como unidad de cambio. Diferentes tipos de poblaciones utilizadas en el mejoramiento vegetal dependiendo del sistema de reproducción. Diversidad fenotípica y variación genética. Descripción de la variabilidad genética y sus causas. Detección de variabilidad genética: estudios cromosómicos, proteínicos, isoenzimáticos y moleculares. La selección como proceso de cambio en las poblaciones. Modelo general de la selección. Diferentes tipos de selección sobre caracteres cuali y cuantitativos. Selección para varios caracteres simultáneos. Efectos de la selección sobre las frecuencias génicas. Consanguinidad. Identidad de alelos por descendencia e igualdad de alelos en estado. Coeficiente de Consanguinidad y Coeficiente de Parentesco. Significado y aplicación. Consanguinidad mediante registros genealógicos. Sistemas regulares e irregulares. Su utilidad en el mejoramiento de las especies. La depresión en las poblaciones por efecto de la consanguinidad.

ASIGNATURA	**Metodología de la Investigación Científica II**
CÓDIGO	**IN203822**
CRÉDITO	3
Pre-REQUISITO	Metodología de la Investigación Científica I – IN202622
SUMILLA	La investigación y el método científico. El método científico. Características de la investigación científica. Tipos de investigación. De acuerdo al fin que se persigue. Investigación básica o pura. Investigación aplicada. De acuerdo a los tipos de datos analizados. Investigación cuantitativa. Investigación cualitativa. De acuerdo a la metodología para demostrar la hipótesis. Investigación experimental. Investigación no experimental. Proyecto de Investigación. Título del proyecto. Planteamiento del estudio. Descripción del proyecto. Descripción de la realidad problemática. Formulación del problema de

	investigación (interrogantes). Objetivos de la Investigación. Justificación. Alcances y limitaciones. El marco metodológico. Tipo de investigación. Diseño de la contrastación de la hipótesis. Diseños experimentales: Pre experimentos. Experimentos puros. Cuasi experimentos. Diseños no experimentales. Investigación descriptiva. Investigación ex post-facto. Población y muestra. Materiales y equipos. Técnica de recolección de datos. La observación: La entrevista, la encuesta, pruebas estandarizadas: Escala de Likert, Diferencial semántico, Escalograma de Guttman. Análisis estadístico. Cronograma de actividades. Presupuesto. Financiamiento. Referencias bibliográficas.

ASIGNATURA	**Ecotoxicología**
CÓDIGO	**BT217822**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Fisiología Microbiana – BT212722
SUMILLA	La asignatura ofrece una visión general de los fundamentos de ecotoxicología, el destino y su efecto de los mismos. Su movimiento a través del ambiente y en las cadenas alimenticias. Bioconcentración, bioacumulacion y biomagnificacion. Curvas dosis respuesta. Concentración efectiva media, concentración letal media. Concentración de efectos no observables. Concentración más baja de efectos observables. Bioindicadores y biomarcadores. Pruebas de toxicidad. Efectos tóxicos en vegetales, plantas acuáticas y sobre los vertebrados e invertebrados. Protocolos ecotoxicológicos. Modelos de toxicidad. Evaluación ecotoxicológica. Métodos para estimar el riesgo de sustancias toxicas. Análisis de casos con metales pesados, plaguicidas, hidrocarburos y otras sustancias químicas prioritarias.

ASIGNATURA	**Biotecnología Animal**
CÓDIGO	**BT218822**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Genética Animal – BT209722
SUMILLA	La asignatura es obligatoria del área de formación profesional especializada, que tiene como propósito que el estudiante adquiera la capacidad de analizar las principales biotécnicas que se usan actualmente en el área de la biotecnología animal, así como el desarrollo de nuevas estrategias experimentales de terapias génicas y celulares utilizadas en el campo de la biomedicina. La asignatura está dividida en las siguientes unidades

	de aprendizaje: 1. Técnicas básicas de cultivo de células animales. 2. Técnicas básicas de preservación y mantenimiento de líneas celulares. 3. Técnicas básicas aplicativas en producción animal.

ASIGNATURA	**Bioinformática**
CÓDIGO	**BT219822**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Microbiología aplicada a la Biotecnología – BT213722
SUMILLA	Niveles de información biológica. Acceso remoto a bancos de datos. Algoritmos de búsqueda. Bancos de datos genéticos. Análisis de secuencias biológicas. Identidades y similitudes secuenciales y estructurales. Teoría de la información y su aplicación al estudio de las secuencias biológicas. Aspectos composicionales en ácidos nucleicos y proteínas. Evolución molecular, filogenia y mecanismos de transferencia de material genético. Micro y macro evolución. Predicción de la estructura secundaria en proteínas. Aproximaciones a la predicción de estructura terciaria en proteínas: modelado por homología. Metodologías relacionadas con proteómica. Métodos ómicos para la caracterización de la materia viva. A partir de este curso el estudiante será capaz de desarrollar habilidades que le permitan estudiar la estructura y propiedades de biomoléculas claves asociadas a problemas biológicos, bioquímicos y/o farmacoquímicos, así como la aplicación de nuevos métodos y recursos bioinformáticos de modelado y predicción. La asignatura introduce los conceptos básicos del análisis de secuencias biológicas, así como las herramientas básicas para dicho análisis. A partir de este curso el alumno será capaz de ubicar los repositorios claves de secuencias, así como extraer información relevante a partir de las mismas. Podrá desarrollar modelamientos y simulaciones de bioprocesos.

ASIGNATURA	**Biotecnología Industrial**
CÓDIGO	**BT220822**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Bioprocesos – BT211722
	Producción de biomasa microbiana para alimentación animal. Producción microbiana de sustancias químicas, como ácido cítrico, ácido glutámico, aminoácidos. Producción enzimática de sustancias químicas especiales, como determinados isómeros ópticos. Producción microbiana o enzimática de antibióticos y

SUMILLA	vitaminas. Producción a gran escala de sustancias químicas anteriormente producidas a partir del petróleo, como etanol, butanol, acetona, ácido acético. Producción, a partir de células animales o vegetales o de microorganismos genéticamente modificados, de antígenos, anticuerpos, agentes terapéuticos y de diagnóstico que anteriormente se fabricaban a partir de organismos superiores. Productos para la agricultura y la ganadería. Este método supone la mejora de las especies de plantas y animales por ingeniería genética y resulta mucho más rápido y efectivo que los métodos sutilizados hasta ahora (esquejes o selección y cruzamiento de especies). Productos para la industria alimentaria, por ejemplo: enzimas, coadyuvantes alimentarios y, sobre todo, un mayor conocimiento de los procesos de fermentación utilizados desde siempre con la posibilidad de seleccionar mejor los microorganismos e incluso de mejorarlos genéticamente. Tecnologías más limpias o menos contaminantes. La obtención de una tecnología sin riesgos ambientales —o con los mínimos—, como resultado de la aplicación de las diferentes áreas de la biotecnología, puede considerarse también un producto obtenido a partir de la biotecnología y ser aplicable a diferentes sectores industriales.

ASIGNATURA	**Formulación y Evaluación de Proyectos en Biotecnología**
CÓDIGO	**BT221822**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Metodología de la Investigación Científica I – IN202622
SUMILLA	La asignatura corresponde al área de formación profesional, siendo de carácter teórico-práctico. La asignatura está orientada para brindar a los estudiantes nuevos enfoques en la formulación y evaluación de proyectos en Biotecnología, el papel dinámico y articulador requeridos para la modernización de nuestra industria con producciones más competitivas, acordes con la rentabilidad real y estable en el corto y largo plazo y articulados a los mercados internacionales y nacionales. Abarca estudio de mercado, ingeniería de proyecto, tamaño y localización de planta, inversiones, financiamiento, organización y evaluación económica financiera de plantas agroindustriales. Es decir, los estudiantes de Biotecnología comprenderán la interrelación de los consumidores y las empresas en los diferentes tipos de mercados, para saber cómo toman decisiones, como interactúan y cómo funciona la economía. La asignatura contiene: Análisis de problemas empresariales. Entorno político y social. Gestión comercial y de operaciones. Dirección de personas. Desarrollo de competencias directivas. Liderazgo y dirección. Temas de Macro y Microeconomía

	aplicada. Conceptos generales sobre formulación y evaluación de proyectos. Conceptos generales de administración y evaluación de proyectos. Tipos de proyectos: conceptos básicos, enfoque y alcance. Ejemplos prácticos. Objetivos financieros de las inversiones a largo plazo. Los principales factores macroeconómicos a considerar en la elaboración de proyectos. Organización para el proyecto. Aspectos de mercado y comercialización. La caracterización del bien o servicio. El diagnóstico de la situación actual de la demanda y la oferta. El diagnóstico de la situación futura de la demanda y la oferta. Metodología para realizar un estudio de mercado. El análisis y la propuesta del sistema de comercialización y distribución del producto o servicio. Evaluación técnica del proyecto (estudio técnico). Ingeniería del proyecto. Presupuesto de costos de producción y de ventas de productos o servicios. Programa de producción. Formulación y selección de alternativas. Análisis de la eficiencia de producción a través de indicadores técnico-biológicos. Introducción a la evaluación financiera de proyectos. Evaluación financiera de proyectos. Análisis financiero. Costos. Determinación de los flujos de efectivo o de caja. Valor Actual Neto (VAN). Tasa Interna de Retorno (TIR). Análisis y administración del riesgo. Objetivos y generalidades del análisis y administración del riesgo. Riesgo tecnológico. Riesgo financiero. Medición del riesgo de mercado. Nivel mínimo de ventas en que el proyecto aún es rentable.

ASIGNATURA	**Habilidades Gerenciales**
CÓDIGO	**AD201822**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Interculturalidad y Educación – LH206322
SUMILLA	La asignatura pertenece al área curricular de formación específica, es de naturaleza teórico - práctica y tiene por propósito desarrollar habilidades en el estudiante que le permitirán desde su rol de profesional incorporarse, comprender y actuar adecuadamente ante situaciones, oportunidades o problemas que enfrentan las organizaciones a nivel de áreas de trabajo. La asignatura se organiza con los siguientes ejes temáticos: I. Retos que afronta el profesional en una empresa y la organización de tareas en el área de trabajo. II. Conocimiento de procesos y canales de comunicación y uso de metodologías para implementación de mejoras. III. Gestión de imagen y planeamiento estratégico personal.

Noveno Ciclo

ASIGNATURA	**Seminario de investigación**
CÓDIGO	**IN204922**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Metodología de la Investigación Científica II – IN203822
SUMILLA	Es una asignatura en la que se aprende la investigación desarrollándola mediante el asesoramiento directo del tutor o asesor mediante la discusión de los conocimientos disponibles sobre el tema elegido para poner en práctica la investigación seleccionada. Incluye: Identificación y elección del tema, el problema y los objetivos de la investigación; elaboración del marco teórico y formulación de la hipótesis; metodología de la investigación; aspectos administrativos, pautas y aspecto formales del proyecto de investigación. Los aspectos anteriores con la finalidad de demostrar habilidades para la investigación y diseñar y sustentar el plan y el proyecto de investigación. Tiene como propósitos de formación: 1. Brindar a los estudiantes los elementos teórico práctico para comprender las características básicas requeridas para la elaboración y desarrollo de un proyecto de investigación: Paradigma, marco teórico, referencial y conceptual, teorías, modelos, conceptos, nociones, aproximaciones y perspectivas. 2. Propiciar y orientar la elaboración, con base en los aspectos preliminares de su investigación, el anteproyecto de investigación, con avances preliminares del marco teórico-conceptual-referencial, que sustentará su anteproyecto de investigación. El objetivo general es aprehender los conocimientos y desarrollar las habilidades básicas sobre la formulación de proyectos, recolección de los datos y el análisis y discusión de los resultados de investigaciones comprensivas y la redacción científica correspondiente. Los objetivos específicos son: Describir los conceptos metodológicos más relevantes y que fundamentan la formulación, recolección de los datos, análisis y discusión de la información, y la divulgación de resultados de la investigación cualitativa, para así tener una base teórica a partir de la cual realizar esta actividad adecuadamente. Perfeccionar competencias comunicativas escritas en la redacción de investigaciones.

ASIGNATURA	**Mejoramiento Genético Vegetal**
CÓDIGO	**BT222922**
CRÉDITO	3

PRE-REQUISITO	Genética de Poblaciones – BT216822
SUMILLA	El mejoramiento de la productividad, calidad y adaptación de los cultivos se puede conseguir de tres maneras: Por el mejoramiento de las condiciones ambientales a través de prácticas correctas de producción o del manejo adecuado de los insumos, tales como el suelo, fertilizantes, agua, pesticidas. Por el uso de semillas genéticamente superiores, que resultan de los programas de mejoramiento y, por el aprovechamiento simultáneo del mejoramiento genético y ambiental. La asignatura contiene: Origen, diversidad, y evolución de las plantas cultivadas; Clasificación de la variabilidad de las plantas; recursos filogenéticos; sistemas de reproducción de las plantas; variación fenotípica; estimación de los componentes de la varianza genética por el método de los retrocruzamientos; cruzamientos dialélicos; heterosis y producción de híbridos en autógamas; interacción genotipo-ambiente; mejoramiento genético de especies autógamas; resistencia genética de plantas a enfermedades; biotecnología y mejoramiento genético.

ASIGNATURA	**Mejoramiento Genético Animal**
CÓDIGO	**BT223922**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Genética Animal – BT209722
SUMILLA	El mejoramiento de la productividad, calidad y adaptación de los animales se puede conseguir de tres maneras: Por el mejoramiento de las condiciones ambientales a través de prácticas correctas de producción o del manejo adecuado de los insumos, tales como la alimentación, nutrición y manejo de animales. Por el uso de animales genéticamente superiores, que resultan de los programas de mejoramiento y, por el aprovechamiento simultáneo del mejoramiento genético por medio de la inseminación artificial y otros medios. La asignatura contiene: Origen, diversidad, y evolución de los animales mejorados; Clasificación de la variabilidad de los animales; recursos genéticos; sistemas de reproducción de los animales; variación fenotípica y genotípica; estimación de los componentes de la varianza genética por diversos métodos; interacción genotipo-ambiente; mejoramiento genético de especies de interés económico; resistencia genética de los animales a enfermedades; biotecnología y mejoramiento genético.

ASIGNATURA	**Multiómica**

CÓDIGO	**BT224922**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Bioinformática – BT219822
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórica - práctica para la escuela profesional de Biotecnología. Contiene: Introducción a la genómica. Estructura y organización de los genomas de procariotas, eucariotas y virus. Secuenciación de genomas. Técnicas de secuenciación de nueva generación. Metagenómicas y comprender la composición y el funcionamiento de las comunidades microbianas y sus interacciones, con énfasis en los procesos de biodegradación. El enfoque metagenómico también se utiliza como una herramienta para la bioprospección de la diversidad no cultivada y elucidar vías metabólicas desconocidas. Metatranscriptomica y metaproteomica relacionados con los genes. Uso de programa de datos y software.

ASIGNATURA	**Biotecnología Ambiental**
CÓDIGO	**BT225922**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biotecnología Industrial – BT220822
SUMILLA	El curso es de naturaleza teórica - práctica para la escuela profesional de Biotecnología. Comprende que el estudiante conozca y aplique los procedimientos biotecnológicos utilizados en la recuperación de suelos, aguas y aires contaminados. Este curso tratara acerca del potencial metabólico de los microrganismo y plantas. Presenta los principales grupos de microorganismos que se utilizan en la biotecnología para aplicaciones ambientales. Fundamentos de la biodegradación, mecanismos aeróbios y anaeróbios. Degradación de compuestos naturales y xenobióticos. El papel de los microorganismos en los ciclos geológicos de metales; se revisarán aplicaciones como bioremediación, producción de biocombustibles, aplicaciones en la industria del papel y plásticos, y otros procesos industriales con impacto en el ambiente.

ASIGNATURA	**Bioseguridad y Seguridad Industrial**
CÓDIGO	**BT226922**
CRÉDITO	3

PRE-REQUISITO	Biotecnología Industrial – BT220822
SUMILLA	La asignatura de Bioseguridad y seguridad industrial, permite al estudiante adquirir capacidades para identificar, manejar, aplicar conceptos y herramientas básicas de la seguridad e higiene industrial orientada a materiales, productos, equipos y procesos de la industria o empresa donde los futuros biotecnólogos se desempeñen. El desarrollo del curso comprende temas referidos a: seguridad e higiene industrial, enfermedades ocupacionales, técnicas para detectar los riesgos y las medidas de prevención en las actividades industriales, uso de herramientas, prevención y protección contra incendio. Importancia de la seguridad. Niveles operativos y preventivos del programa de seguridad. Riesgos profesionales y accidentes laborales. Situaciones de riesgos en la instrumentación y desarrollo de procesos técnicos y uso de equipo. Riesgos derivados de la infraestructura y espacios físicos. Protección personal. Protección de espacios físicos. Protección del Ambiente. Equipo de protección personal y ropaje. Equipo de seguridad biológica y campanas para humos y gases. Equipo de emergencia y dispositivo de seguridad, (señalización). Adiestramiento personal y control de situaciones de emergencia. Identificación de áreas y riesgos potenciales (señalización). Pictogramas. Mantenimiento de equipo y control de espacios físicos. Supervisión operativa y auditoria. Clasificación y catalogación de productos químicos. Condiciones de manejo y almacenaje. Riesgos en el almacenaje y uso de productos químicos. Eliminación de residuos químicos. Bases de datos. Señalización. Clasificación internacional de los agentes biológicos. Fuentes de contaminación, riesgos profesionales y zoonosis. Vía de infección de los agentes biológicos. Serie de Normas OHSAS. Ergonomía industrial. Normas sobre protección ambiental. Técnicas básicas de manejo de residuos, depuración. Uso y equipo de aisladores biológicos. Uso de desinfectantes y desinfección. Sistema de eliminación y control ambiental. Clasificación y eliminación de residuos. Tratamiento de residuos por reciclaje de materiales. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Normas generales y niveles de riesgo. 2. Gestión de residuos. 3. Almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas.

ASIGNATURA	**Modelamiento de Bioprocesos**
CÓDIGO	**BT227922**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Bioprocesos – BT211722

SUMILLA	Conceptos de síntesis e integración de procesos; uso biorreactores o biorreactores de inmersión temporal se pueden poner a crecer microorganismos (bacterias, hongos y levaduras), células vegetales, microalgas y células animales, con un objetivo en común: la producción masiva de células o de compuestos bioactivos, convirtiéndose en una herramienta eficaz para la micropropagación, ya que incrementa el coeficiente de multiplicación y produce el mejoramiento en la calidad del material regenerado in vitro. Básicamente, la asignatura tiene el siguiente contenido: 1. Principios de diseño de bioprocesos: Producción de proteínas recombinantes y metabolitos en fábricas celulares; Monitoreo de bioprocesos; Herramientas de bioingeniería para diseño molecular. 2. Producción a gran escala: escalamiento; Escalamiento de procesos biotecnológicos 3. Diseño de biorreactores: Biorreactores en bioprocesamiento de células 4. Operaciones unitarias: Recuperación celular; Asepsia y esterilidad en bioprocesos; Esterilización de medios.

ASIGNATURA	**Fenómenos de Transporte Aplicados**
CÓDIGO	**BT228922**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Bioprocesos – BT211722
SUMILLA	El profesional Biotecnólogo se encarga, entre otros, de diseñar procesos productivos; especificar materias primas, productos y subproductos; especificar productos químicos auxiliares, catalizadores, enzimas, etc.; caracterizar las interrelaciones de una unidad de procesos con otras; diseñar y dimensionar los equipos básicos de proceso; determinar sistemas de instrumentación, control de procesos y automatización; determinar sistemas de control de calidad incluidas desde aplicación de métodos de laboratorio hasta técnicas modernas (control estadístico de calidad, sistemas de calidad total); establecer requisitos de seguridad; evaluar aspectos ambientales del proceso, etc. En este sentido la asignatura contiene: Conceptos Básicos: Densidad y peso específico; Ley de Newton de viscosidad; Fluidos no newtonianos; Flujo laminar y turbulento. Turbulencia: Fenómeno de la turbulencia; Flujos turbulentos en el interior de tuberías circulares lisas; La ecuación de Navier Stokes y su aplicación para flujos turbulentos; Factor de fricción para tuberías lisas. Operaciones unitarias con fluidos incompresibles; medidores de flujo; medios porosos-filtraciones; medidores de flujo para flujos compresibles; aplicaciones.

Décimo Ciclo

ASIGNATURA	**Tecnologías de Biorremediación Ambiental**
CÓDIGO	**BT229022**
CRÉDITO	3
RPRE-EQUISITO	Biotecnología Ambiental – BT225922
SUMILLA	La asignatura tiene por objeto conocer y aplicar los conceptos de biorremediacion para el tratamiento de ambientes contaminados. Mecanismos y alcances de la biorremediación. Organismos especializados: selección y mejoramiento. Implementación de cepas. Organismos depuradores: características generales. Biorremediación y biorrestauración. Alternativas tecnológicas para la remediación de sitios contaminados. Características de las tecnologías de bioirremediación. Biorremediación in situ; biorremediacion ex situ. Ventajas y riesgos de la biorremediación. Lixiviación bacteriana. Uso de fuentes alternativas de carbono, nitrógeno y fósforo. Biosuplementación. Descargas de contaminantes en cuerpos de agua. Eutrofización. Modelo de mínimo OD. Autodepuración y recuperación de cursos de agua. Bioprocesos depurativos de aguas residuales de origen urbano, agrícola e industrial. Tecnologías de biodepuración: lodos activados y biopelículas. Biotecnologías de eliminación de nitrógeno y fósforo. Tratamientos anaeróbicos. Tratamientos físico químicos convencionales y avanzados. Fitorremediación. Derrames industriales. Biotransformación de metales pesados, hidrocarburos, compuestos halogenados, pesticidas y otros compuestos recalcitrantes. Mecanismos de descomposición abióticos y estrategias de gradación microbiana. Distribución de contaminantes en suelos y biodisponibilidad. Tecnologías aplicadas al tratamiento in situ y ex situ de suelos. Bioindicadores y biomarcadores de contaminación. Muestreadores de campo y sondas. Monitoreo y control de efluentes y seguimiento de procesos de biorremediación.

ASIGNATURA	**Gestión Empresarial y Bionegocios**
CÓDIGO	**AD202022**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biotecnología Industrial – BT220822
	Es una asignatura obligatoria del área de formación profesional, que tiene como propósito que el estudiante adquiera una visión general y especializada de la administración y gestión empresarial dentro del marco de una perspectiva operacional y constituya una de las bases para mejorar la competitividad de las empresas o negocios biológicos. La asignatura contribuye para que la

SUMILLA	formación profesional del futuro biotecnólogo tenga una mentalidad empresarial. La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Procesos y funciones de la ciencia económico-administrativa. 2. Herramientas de gestión empresarial y toma de decisiones. 3. Diseño de un proyecto de empresa o negocio en biotecnología. Esta asignatura presenta la estructura del sector industrial y sus principales subsectores. Se analizan casos de estudio de emprendimientos basados en biotecnologías, los modelos de negocio utilizados en el sector, y la financiación de emprendimientos de biotecnología. Se presentan los conceptos de evaluación económica de proyectos. Se analizan las técnicas para la identificación de oportunidades y se aplican a un caso o ejemplo de estudio. Diversas actividades de recolección y producción, transformación y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad (recursos genéticos, especies y ecosistemas) tomando en cuenta criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica. Conexiones Eco-bio-negocios-comercio e industria. La asignatura profundiza en la naturaleza de la estrategia competitiva y la forma de implementarla de manera exitosa a través de modelos sustentables de negocio.

ASIGNATURA	**Biotecnología de la Salud**
CÓDIGO	**BT230022**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Bioseguridad y Seguridad Industrial – BT220922
SUMILLA	La asignatura brinda los fundamentos para que los estudiantes aprendan a diseñar, producir, evaluar y validar las diferentes etapas que involucra la obtención de un medicamento de base biotecnológica incluyendo aspecto como la farmacológica, su comercialización y aspectos éticos. Se analizan aspectos básicos como las características físico químicas de las proteínas, los procesos de bioingeniería para la producción de este tipo de medicamentos, bioquímica de proteínas, análisis y evaluación de los productos biotecnológicos aplicados a la medicina, formulación y estabilidad de fármacos biológicos y biotecnológicos. La asignatura se basa en el análisis de la modificación de los genomas y su aplicación en la salud, diagnóstico de enfermedades, terapia, reproducción y farmacología; técnicas y herramientas para identificar y modificar los genes de los organismos.

ASIGNATURA	**Biotecnología de Alimentos y Nutraceúticos**
CÓDIGO	**BT231022**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Multiómica – BT224922
SUMILLA	Este curso proporciona al estudiante los principios generales de la biotecnología aplicada a la investigación y producción de alimentos. Tiene por objetivo conocer y analizar los alcances de la manipulación genética de microorganismos y plantas en la producción de alimentos y aditivos alimentarios. Los temas a tocar incluyen, áreas de impacto de la ingeniería genética y de procesos de transformación de la materia prima en el sector alimentario y de los nutracéuticos. Alimentos transgénicos: salud y ambiente. Proteínas alergénicas. Transformación y producción de alimentos: productos lácteos, productos cárnicos; alimentos y bebidas fermentadas tradicionales; producción de hongos comestibles; proteínas unicelulares. Producción de materias primas y aditivos: enzimas, edulcorantes, colorantes, potenciadores de sabor, sustancias aromáticas, vitaminas y ácidos orgánicos. Pero no sólo se limitan a los principios fundamentales de biotecnología de alimentos, producción de piensos y alimentos, producción biotecnológica de aditivos, control de calidad y manejo de residuos en la industria de alimentos, etc.

ASIGNATURA	**Tesis**
CÓDIGO	**IN205022**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Seminario de investigación – IN204922
SUMILLA	El curso es teórico – práctico, busca desarrollar competencias metodológico-científicas, asesorando al estudiante en las tareas de desarrollar extensivamente el marco teórico, construcción o adaptación y administración de los instrumentos de investigación, elaboración y depuración de la base de datos, y confección del informe de investigación de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales. El curso se desarrolla metodológicamente a través de seminarios y retroinformación puntual a los avances de la ejecución de la investigación de cada estudiante. Recomendaciones para la construcción de la portada, páginas complementarias, Introducción de la tesis, resumen, sumary, operacionalización de variables, Ordenamiento factorial, diseños experimentales. Resultados, interpretación y análisis de resultados, discusiones, recomendaciones, asientos bibliográficos (APA,

	Harvard y otros), anexos, apéndice. Redacción de la tesis. Construcción de artículos científicos, Sustentación final. En la asignatura se hará una revisión de las características de un protocolo de investigación y del método científico aplicando con la finalidad de definir, registrar y desarrollar un protocolo de tesis para los estudiantes de la carrera. El curso tiene un fuerte componente de investigación supervisada por el asesor de tesis de pregrado del estudiante que será conducente a la tesis de grado. La asignatura tiene como objetivo general promover en los alumnos el desarrollo de habilidades para elaborar un proyecto de tesis. Brinda conocimientos sobre la metodología científica y su aplicación en el trabajo de investigación biológica. Está dividido en las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Redacción del proyecto. 2. Estructura de la tesis. 3. Presentación.

ASIGNATURA	**Proyectos de Bio Inversión**
CÓDIGO	**CF201022**
CRÉDITO	3
PRE-REQUISITO	Biotecnología Industrial – BT220822
SUMILLA	El estudiante debe de estar capacitado para formular y evaluar proyectos de inversión. Formula, evalúa y gestiona proyectos de inversión, que le permita emprender la creación de unidades productivas de bienes y servicios bajo criterios de competitividad y sustentabilidad. Además, emprende e incuba la creación de nuevas empresas con base tecnológica que promuevan el desarrollo socioeconómico de la región asumiendo una actitud participativa, reflexiva y crítica dentro del marco de la economía y la empresa. Los estudiantes despertarán el interés sobre la importancia que tiene la producción, y la productividad en la inversión de un proyecto en el campo de la biotecnología. Identificación de los proyectos de inversión: Concepto e importancia de los proyectos de inversión, Tipos de proyectos, Origen e identificación de proyectos, El ciclo del proyecto. Formulación de Proyectos en biotecnología: La organización social del proyecto, El mercado y abastecimiento del proyecto, Tamaño y localización del proyecto, Ingeniería y organización del proyecto. Elementos para la formulación de proyectos de inversión. Los niveles y etapas de estudio. Estudio de mercado: estudio técnico y económico-financiero. Los criterios de evaluación de proyectos: criterio comercial y social. Informática y proyectos. Aplicaciones. Casos en Biotecnología. La asignatura constituye la aplicación de las metodologías y objetivos aprendidos en las asignaturas de Metodología de Investigación y es la parte aplicada de estas.

ASIGNATURA	**Desarrollo de Bioproductos**
CÓDIGO	**BT232022**
CRÉDITO	4
PRE-REQUISITO	Biotecnología Industrial – BT220822
SUMILLA	Los bioproductos, son el resultado de la aplicación de la biotecnología dentro del ámbito industrial (biotecnología blanca o industrial), dónde, mediante procesos Biológicos, Bioquímicos, Físicos, Térmicos de: Fermentación, Esterificación, Transesterificación, Digestión, Hidrólisis; con la incorporación de enzimas se puede obtener productos menos contaminantes y más seguros para la salud ambiental y del hombre. Los objetivos de la asignatura son: Desarrollar bioproductos innovadores como bioplaguicidas, biofertilizantes e insumos para salud animal; diseñar y estandarizar sistemas de fermentación, producción masiva y formulación de principios activos de origen biológico.

ASIGNATURA	**Prácticas Pre Profesionales**
CÓDIGO	**BT233022**
CRÉDITO	2
PRE-REQUISITO	195 créditos
SUMILLA	Es una actividad obligatoria, cuyo objetivo principal es desarrollar en el estudiante sus capacidades aplicando sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores en el desempeño de su profesión. Consistirá en actividades que enfaticen en la solución de problemas en las áreas de biodiversidad, ambiente y biotecnología que produzcan innovaciones en procesos productivos o que se resuelvan problemas técnicos, principalmente a través de la experimentación. Constituye una actividad no curricular en la que el estudiante debe aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito laboral real. Se desarrollará bajo asesoramiento permanente de un asesor o tutor y en instituciones públicas o privadas con las que la UNIFSLB tenga convenios suscritos. Los lineamientos generales de las Prácticas Pre profesionales son: Las prácticas pre profesionales ubican al estudiante en situaciones reales de la actividad profesional con la finalidad de aprender a detectar problemas, a proponer alternativas de solución y a ponerlas en ejecución; complementando y fortaleciendo los conocimientos adquiridos y las competencias alcanzadas en su formación profesional. Comprende la gestión, presentando un ejemplar del informe de prácticas a la Escuela Profesional de

	Biotecnología, junto con la solicitud pidiendo revisión y jurado para exposición de dicho informe.

7.6. Actividades Interculturales

La Interculturalidad es como valor fundamental es nuestra razón de ser, la formación académico científica de calidad nuestro objetivo inmediato y trascender a nuestra propia historia es nuestro más ansiado anhelo, en el claro concepto de cómo se construye una nación; la interculturalidad se implementará a través de dos estrategias, una utilizando actividades transversales en todas las escuelas profesionales de la UNIFSLB, y una segunda que se enfocará a materias propias de cada programa académico.

a) Actividades transversales de interculturalidad

- Asignatura: Lengua Nativa de I ciclo.
  Investigación y presentación de cuentos.

  Recopilación de los cuentos existentes en las comunidades originarias, para presentarlos ante la comunidad universitaria y la sociedad de Bagua.

- Asignatura: Cosmogonía y Cosmovisión Amazónica Peruana de IV ciclo.
  Pensamiento religioso y social: brujos y curanderos.

  Difusión del pensamiento mágico de las cultural originarias para presentar la integración de los diferentes grupos sociales que existen en la región Amazonas.

- Antropología Cultural de II ciclo.
  Expresión cultural: bailes, comida, tradiciones, signos y símbolos.

  Presentación de los elementos culturales de las diferentes comunidades originarias para su difusión y entendimiento que faciliten una integración entre las diferentes comunidades.

Cuadro 24. Asignaturas para la estrategia transversal

Opción	Administración de Negocios Globales	Biotecnología	Ingeniería Civil
A	Lengua Nativa (I ciclo)	Lengua Nativa (I ciclo)	Lengua Nativa (I ciclo)
B	Cosmogonía y Cosmovisión Amazónica	Cosmogonía y Cosmovisión Amazónica	Cosmogonía y Cosmovisión Amazónica Peruana (II ciclo)

	Peruana (III ciclo)	Peruana (IV ciclo)	
C	Realidad Nacional (III ciclo)	Antropología Cultural (II ciclo)	Antropología Cultural (VI ciclo)

b) Materias propias del programa académico para la difusión de la interculturalidad.

A continuación, se detallan los cursos que deberán considerarse para la incorporación de estrategias de interculturalidad:

- Interculturalidad y Educación del III ciclo.
  Visita a una comunidad nativa a fin de observar y convivir sus costumbres.

  Invitar a profesionales destacados cuyo origen es nativo a fin de compartir su experiencia.

- Biotecnología vegetal del VII ciclo.
  Invitar a un sabio o más, para que den una o más charlas sobre plantas medicinales sobre el uso para el tratamiento de enfermedades y a fin de explorar posibilidades del empleo de la Biotecnología para su industrialización.

  Invitar a una persona encargada de la comercialización de plantas medicinales.

8. Administración y Gestión del currículo

8.1. Principios del desempeño educativo en la UNIFSLB

De acuerdo con Alcázar M. (2002): la formación profesional debe ser:

Integral.

La formación profesional debe estar dirigida al desarrollo de todas las dimensiones de la vida del estudiante, teniendo en cuenta su estructura constituida por una realidad bio-psico-social y trascendental. La sociedad toma cada vez mayor conciencia de la importancia que tienen los rasgos personales en el quehacer profesional. La Universidad debe educar a la persona en su integridad; cada una de las asignaturas y actividades que se diseñen, tendrá que estar concebida como oportunidad para educar la inteligencia y el carácter de los estudiantes.

Holística.

La formación profesional debe buscar que el estudiante tenga una visión sistémica de la realidad, lo que quiere decir que frente a ella tenga

consciencia que es una unidad pero que se articulan componentes diversos. Debe eliminar la mirada parcial de la realidad puesto que no denota toda la realidad. Comprende por ello la interdisciplinariedad, indispensable en su formación humana y profesional. Esta interdisciplinariedad debe ser tomada en cuenta en el diseño e implementación de la estructura curricular.

Prospectiva.

Los estudiantes de hoy deberán tener en cuenta que se desempeñarán como profesionales en una sociedad diferente de la que existe hoy, toda vez que ella cambiará en muchos aspectos. Esta visión prospectiva les hará mirar hacia adelante, comprendiendo los posibles cambios en el futuro. La prospectividad implica también considerar que, más que transmitir conocimientos, debe la Universidad proponerse hacer surgir interrogantes en la mente de los estudiantes. Por eso, la investigación, sus procesos, sus contenidos y sus descubrimientos deben ser una tarea inherente a la formación universitaria.

En los ciclos iniciales de los estudios profesionales se dará especial importancia a la búsqueda, selección y procesamiento de datos proporcionados por los sistemas de información (investigación formativa), y más adelante conforme avance en su formación, la investigación intentará dar respuesta a problemas concretos ligados a su campo laboral. Es necesario preparar al estudiante para hacer frente a la incertidumbre y construir desde ella.

Centrada en el aprendizaje.

Entendido como enseñar educando, aprender educando y educándose; la formación profesional está centrada en el aprendizaje, del cual serán el educador y el educando los protagonistas. La enseñanza y el aprendizaje se entienden como un proceso de interacción, como una relación mutua de educador y educando, así como de educandos entre sí. Así, los contenidos de la enseñanza y los procesos, procedimientos y resultados del aprendizaje cobran relevancia.

Con niveles de excelencia.

La excelencia, en la vida profesional, supone la resolución eficaz de los problemas, la habilidad para establecer relaciones positivas, con el entorno familiar, laboral y social. Supone, también, la inserción exitosa en el mundo laboral, además de la participación en la comunidad científica aportando de ese modo, al crecimiento del saber y su aplicación en el desarrollo de la sociedad. Su parámetro más profundo es la

trascendentalidad (en el sentido de cualidades universales, como los "valores" que trascienden y van más allá de los aspectos particulares o individuales), en el que la perfección es la vocación del hombre, que se expresa en la vida práctica por la Ley de la Perfectibilidad en su sentido del aquí y del ahora y en sentido de su plenitud y desarrollo integral.

Insertada en el mundo laboral.

La formación profesional por darse en un lugar y en un tiempo determinado, necesariamente, debe situarse en un contexto de globalización de las sociedades; reconocer y valorar su identidad nacional, seguir el avance científico y tecnológico y conocer el mercado laboral y sus proyecciones. Esta realidad exige al profesional, estar en continuo aprendizaje para responder a las nuevas exigencias de la sociedad. En el caso de la Universidad, ella debe, por requerimiento de esta sociedad, examinar periódicamente las profesiones que demanda, para dar respuestas apropiadas a las necesidades del mundo laboral y social. Es necesaria también la revisión continua de los perfiles profesionales con el fin de ser actualizados.

a. Comprometida con la sociedad.

La formación profesional del estudiante debe ser de excelencia por ser exigencia de la sociedad, y cuando egrese de la Universidad debe retribuir con su aporte innovador a la sociedad que lo formó.

b. Vinculada al desarrollo sostenible.

La región Amazonas cuenta con una inmensa riqueza en recursos naturales, biodiversidad, ecosistemas y territorios que deben de ser utilizados en el marco de los compromisos país en materia del uso sostenible de los territorios y diversidad biológica; igualmente considerando la zonificación económica-ecológica que posee la Región; la UNIFSLB a través de la Escuela Profesional de Biotecnología debe de contribuir con esos propósitos.

c. Intercultural.

La interculturalidad es una acción transversal en todas las actividades académicas, de investigación, extensión y proyección social de la Universidad; habida cuenta que el 50% de sus ingresantes provienen de los pueblos originarios Awajún y Wámpis y los conocimientos y destrezas deben volver hacia ellos y a la sociedad en su conjunto.

Principios que orientan la formación profesional en la UNIFSLB:

a. Respeto a la dignidad de la persona humana y a los derechos humanos. La educación está centrada en la condición humana.

b. En la formación profesional tiene en cuenta la estructura integral del hombre bio-psico-social y trascendental.

c. Defiende la Autonomía Universitaria con transparencia, rendición de cuentas y responsabilidad social.

d. Forma un profesional integral con calidad, fundamentada en la investigación científica, integrada al desarrollo tecnológico; la investigación humanística debe estar articulada al contexto sociocultural, orientada al desarrollo sostenible de la región y del país, respondiendo a las exigencias de la persona, familia y sociedad.

e. Asume y promueve los valores amazónicos, respeta e involucra la cosmogonía de los pueblos originarios, los valores universales ético-estéticos, la identidad amazónica, el principio de intra e interculturalidad en su accionar, como elementos constitutivos de la cultura organizacional universitaria.

f. Estimula la creación intelectual y artística.

g. Difunde la producción científica, intelectual, humanística, artística y cultural con respeto a la propiedad intelectual, científica, tecnológica y cultural.

h. Promueve la Internacionalización y cooperación interinstitucional a nivel nacional e internacional.

i. Defiende el pluralismo ideológico, la libertad de pensamiento, de expresión y de creencias, la reflexión crítica.

j. Rechaza a toda forma de violencia, intolerancia, discriminación y dependencia.

k. Impulsa el desarrollo humano, el desarrollo de la tecnología y del mercado, teniendo como fin el bienestar de las personas, sin exclusión social, de modo que el ejercicio de la ciudadanía esté sobre la base del esfuerzo y la práctica de los valores explicitados en comportamientos de rectitud, paz, amor, democracia, solidaridad, reciprocidad y trabajo.

Principios pedagógicos de la UNIFSLB:

a. La pedagogía es abierta y activa centrada en la persona como primer valor, involucrando a la comunidad universitaria, la familia, la comunidad y la sociedad.

b. Reconoce a la persona capaz de ser formada humana, profesional y espiritualmente, con cualidades axiológicas.

c. Ningún contenido de aprendizaje puede atentar contra el proceso de perfeccionamiento integral de la persona.

d. El principio del conocimiento es la educación y el proceso de aprendizaje debe favorecer al estudiante para asegurar la significatividad de lo aprendido en la realidad de la vida, frente a su vida personal y su futura responsabilidad ante la sociedad.

e. Tanto la educación como el sistema enseñanza-aprendizaje deben ser un ejercicio en doble sentido: para lograr lo que se propone y para mantenerse en lo logrado.

f. La UNIFSLB reconoce y pone en práctica la interculturalidad como un valor transversal en todas sus actividades al interior como fuera de los claustros universitarios.

g. El docente universitario como mediador del aprendizaje del estudiante y generador de su desarrollo, alimenta todos los procesos que faciliten el aprendizaje en orden a la verdad y a la toma de conciencia de su naturaleza humana.

h. La evaluación debe inspirarse en la teoría y la práctica de la calidad total, proyectándose sobre todo hacia un auténtico desarrollo humano integral, del estudiante como finalidad primordial de la educación. En este contexto, la evaluación ha de ser holística, globalizadora y continua, que evalúe conocimientos, actitudes y valores, habilidades y destrezas, tomando en consideración a toda la personalidad del estudiante, y no considerando la evaluación tradicional, que está orientada a corregir, penalizar, sancionar, calificar.

8.2. Estrategias didácticas

La estrategia Didáctica está constituida por procedimientos que el docente utiliza en el proceso de enseñanza de forma reflexiva y flexible para promover el desarrollo de capacidades y el logro de aprendizajes en los alumnos. Así mismo se define como los medios o recursos para prestar ayuda pedagógica a los estudiantes (Díaz, 2002).

El Docente Universitario en la Escuela Profesional de Biotecnología, debe utilizar las Estrategias Didácticas a través de distintas formas, con la utilización de recursos o medios y técnicas, para que los estudiantes

aprehendan o capten la realidad, reflexionen, tomen decisiones, participen y aporten soluciones a los problemas que enfrenta la Sociedad.

La didáctica contempla tanto las tácticas de saber cómo las de aprendizaje, las de enseñanza son las planteadas por el docente para facilitar un procesamiento más profundo de la información, estos procedimientos o recursos promueven el conocimiento de las técnicas para desarrollar una programación y realización de los contenidos que deben estimular a los estudiantes a observar, analizar, opinar, reflexionar y buscar soluciones para construir el conocimiento por sí mismos; esa estimulación se puede lograr organizando las clases con el ambiente propicio para que los estudiantes aprendan.

De acuerdo a Aristizabal M. 2005, las destrezas de aprendizaje consisten en un conjunto de habilidades que el estudiante adquiere, emplea como instrumento para aprender y solucionar problemas; en estas habilidades la responsabilidad es totalmente del estudiante, que ha de pasar por diferentes procesos donde debe revisar, organizar y restaurar sus conocimientos, luego compararlos con los nuevos y dar paso a la asimilación e interpretación de los mismos, lo que resulta en la consolidación de su independencia cognitiva.

Las estrategias didácticas son procedimientos, métodos, técnicas, y actividades, que permiten a docentes y estudiantes, organizar acciones de manera consciente para lograr metas previstas y espontáneas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que se adapta a las necesidades de los participantes de manera significativa. La actividad docente requiere de una formación y capacitación continua, la misma cumple un rol fundamental en el desarrollo del aprendizaje del estudiante, para ello el docente debe desarrollar los ejes principales: investigación, gestión y vinculación, con lo que permitirá la formación de un estudiante competente. Por otra parte, desarrollar estrategias pedagógicas, ayuda al docente a mantener diferentes herramientas didácticas en el aula, motivando al estudiante a ser más participativo y dinámico, con lo que habrá de mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Estrategias para la enseñanza

Se pueden definir como estrategias de enseñanza a los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover

aprendizajes significativos (Meyer, 1987; Shuell, 1988; West, Farmer y Wollff,1991; citado por Díaz-Barriga, 2002).

Las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Las estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (pre instruccionales), durante (co instruccionales) o después (pos instruccionales).

Las estrategias de enseñanza que emplean los docentes que enseñan en la Escuela Profesional de Biotecnología son:

Estrategias pre instruccionales: por lo general preparan y alertan al estudiante en la relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes) y les permite ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente.

Algunas de las estrategias pre instruccionales son:

- ✓ Los Objetivos.
- ✓ Organizadores previos.
- ✓ Lluvia de ideas.

Estrategias co instruccionales: apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos y mantenimiento de la atención y motivación.

Algunas de las estrategias co instruccionales son:

- ✓ Ilustraciones.
- ✓ Redes semánticas y mapas conceptuales.
- ✓ Uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como el uso de Software, plataformas académicas virtuales.
- ✓ Preguntas intercaladas

Estrategias pos instruccionales

Se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje.

Algunas de las estrategias pos instruccionales son:

- ✓ Preguntas intercaladas.
- ✓ Uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como el uso de Software, plataformas académicas virtuales.
- ✓ Resúmenes finales
- ✓ Diagramas y mapas cognitivos.
- ✓ Síntesis.

La enseñanza es una actividad que requiere organización y planificación por parte del docente, quien debe dar forma a las actividades, y pensar en las metodologías y recursos más apropiados para que los contenidos se puedan comunicar a los estudiantes de la manera más efectiva posible. Dichos contenidos constituyen los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales que un estudiante universitario debe dominar para lograr un desempeño competente. En el proceso de organización de la enseñanza, las estrategias didácticas son herramientas útiles que ayudan al docente a comunicar los contenidos y hacerlos más asequibles a la comprensión del estudiante. Una estrategia didáctica no es valiosa en sí misma; su valor está en facilitar el aprendizaje de los estudiantes y en generar ambientes más gratos y propicios para la formación universitaria.

Cabe destacar que existen tres tipos de didáctica, como señala Flórez, (1995) general, diferencial y específica. La didáctica general puede ser definida de acuerdo con el autor como: "*el conjunto de normas y/o principios, de manera general, en los cuales se fundamenta el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin considerar un ámbito o contenido específico*" (p. 35). Por lo tanto, está orientada a explicar e interpretar la enseñanza y sus componentes, analizando y evaluando los constructos teóricos como enfoques y perspectivas que definen las normas de enseñanza y aprendizaje. Debido a ello, su orientación es eminentemente teórica. En cuanto a la didáctica diferencial o también conocida como diferenciada, es posible mencionar que esta adquiere un carácter más específico pues, como indica Flórez (1994), se lleva a cabo en un contexto más acotado. Considerando este tipo de

contextos, se ven involucrados aspectos a nivel socio-afectivo y cognitivo del estudiante, tales como: la edad, personalidad, racionalidad, competencias y/o habilidades cognitivas, entre otros. Existe un proceso de adaptación de contenidos orientado a las diferentes audiencias o grupos de estudiantes.

La didáctica específica o también denominada especial es aquella que hace referencia, como menciona Flórez (1994), al estudio de métodos y prácticas para el proceso de enseñanza de cada especialidad, disciplina o contenido concreto que se pretende impartir. Es posible entonces establecer diferentes estrategias para enseñar. Por lo tanto, la didáctica específica entiende que para campos disciplinares como los del lenguaje, matemáticas, química o ciencias ambientales, se aplican diferentes estrategias, pues el saber se aborda de distintas formas. Flórez (1994) propone un cuadro resumen con la definición de didáctica y sus características principales. Dicho cuadro se presenta a continuación:

Cuadro 19. La didáctica y características.

Didáctica	➡	¿Qué es?	➡	Una ciencia.
		¿Dónde está situada?	➡	En la educación.
	➡	¿De qué se trata?	➡	Estudia e interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
	➡	¿Para qué sirve?	➡	Organiza la enseñanza y favorece el aprendizaje de los estudiantes.

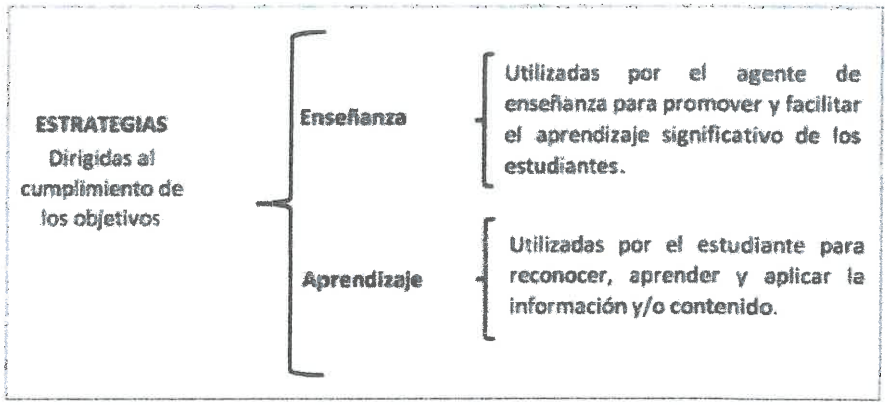
Fuente. Flórez (1994).

Definición de estrategias didácticas

Díaz (1998) las define como: "*procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente*" (p. 19). Cabe destacar que existe otra aproximación para definir una estrategia didáctica de acuerdo a Tebar (2003) la cual consiste en: "*procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes*" (p. 7). Bajo el enfoque por competencias, los agentes educativos encargados de los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser competentes en cuanto al ejercicio del diseño y/o

planificación de una clase, así como también en la operacionalización de situaciones de carácter didáctico. Existen dos grandes tipos de estrategias didácticas: las de aprendizaje y las de enseñanza. Alonso-Tapia (1997) describe a continuación, a través de la siguiente figura:

Ilustración 1. Estrategias didácticas: Tipos.



Fuente: Alonso-Tapia (1997).

Por lo tanto, es importante resaltar que las estrategias están enfocadas a cumplir los objetivos que se plantean en un determinado contexto de enseñanza y aprendizaje, donde las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje se ponen en práctica. Las estrategias de enseñanza fomentan las instancias de aprendizaje, promoviendo la participación de los estudiantes. En cuanto a las estrategias de aprendizaje, es relevante mencionar que los estudiantes las utilizan para organizar y comprender contenidos o ideas clave.

Las estrategias en general comparten elementos, aspectos o rasgos en común que son considerados componentes fundamentales. Monereo (1997) los describe como:

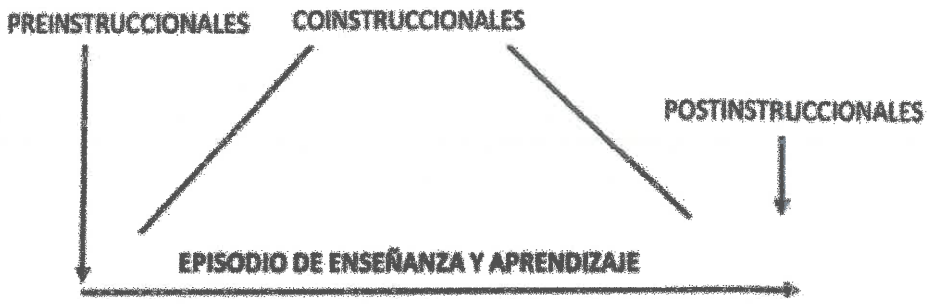
1. Los participantes activos del proceso de enseñanza y aprendizaje: estudiante y docente.
2. El contenido a enseñar (conceptual, procedimental y actitudinal).
3. Las condiciones espacio-temporales o el ambiente de aprendizaje.
4. Las concepciones y actitudes del estudiante con respecto a su propio proceso de aprendizaje.
5. El factor tiempo.
6. Los conocimientos previos de los estudiantes.

7. La modalidad de trabajo que se emplee (ya sea individual, en pares o grupal).
8. El proceso de evaluación (ya sea diagnóstico, formativo o sumativo).
9. La interculturalidad propia de los estudiantes.

Clasificación de las estrategias didácticas

Es importante mencionar que las estrategias didácticas contribuyen de manera positiva al desarrollo de las competencias de los estudiantes. La toma de decisiones, con respecto a qué estrategias aplicar en clases depende, como indican Díaz y Hernández (1999), de dos elementos clave: el momento de la clase en que se ocuparán, ya sea durante el inicio, desarrollo o cierre, y también la forma en cómo se presentarán dichas estrategias, aspecto que está intrínsecamente relacionado con el momento de su respectivo uso. De acuerdo con Díaz y Hernández (1999) es posible identificar los tipos de estrategia en una secuencia de enseñanza, a través de la siguiente figura:

Ilustración 2. Tipos de estrategias didácticas.



Fuente: Díaz y Hernández (1999).

Díaz y Hernández (1999) describen las estrategias pre instruccionales como aquellas que "*preparan y alertan en relación con qué y cómo aprender, incidiendo en la activación o generación de conocimientos previos*" (p. 8). Este tipo de estrategias son útiles para que el estudiante contextualice su aprendizaje y genere expectativas pertinentes. Cabe destacar que se sugiere aplicar las estrategias pre instruccionales al inicio de una clase. En cuanto a las co instruccionales, como indican Díaz y Hernández (1999), estas "*apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, fomentando la mejora de la*

atención y detección de la información principal" (p. 8). El objetivo principal es que el estudiante organice, relacione e interrelacione los contenidos e ideas más relevantes para el logro del aprendizaje. Se recomienda utilizar las estrategias co instruccionales durante el desarrollo de una clase. En lo que respecta a las post instruccionales, tal y como señalan Díaz y Hernández (1999), "*se presentan al término del episodio de enseñanza, permitiendo una visión sintética, integradora e incluso crítica del contenido*" (p. 9). Es posible señalar que las estrategias post instruccionales sirven para hacer una revisión final de la clase, incluyendo las ideas principales de los contenidos vistos. Se propone usar este tipo de estrategias en el cierre de una clase. Vaello (2009) señala que debido a la naturaleza flexible, adaptable y contextualizada de las estrategias didácticas existe la posibilidad de usar una estrategia didáctica en los tres momentos y/o fases de la clase, ya sea en el inicio, desarrollo o cierre. La selección de las estrategias didácticas tiene sus fundamentos en los constructos teóricos de Díaz y Hernández (1999), Monereo (2001) y Vaello (2009).

En cuanto a las categorías de las estrategias, y de acuerdo a Díaz y Hernández (1999), Vaello (2009) y Monereo (2001) se puede mencionar que la categoría de la elaboración de la información consiste en que el estudiante construye conocimiento a partir de la generación de nuevas ideas que permitan una elaboración más profunda a nivel cognitivo. Se fomenta la creatividad y habilidades cognitivas de nivel superior como: interpretar, criticar, elaborar y/o generar, analizar, resolver, etc. En lo que respecta a la categoría de la representación de la información, cabe destacar que ella refleja el conocimiento adquirido por los estudiantes a través de una representación visual o gráfica, estructurando e ilustrando el contenido aprendido, a través de un mapa conceptual, cuadro sinóptico, etc.

Se promueven habilidades cognitivas superiores como, por ejemplo: organizar, sintetizar, contrastar, describir, distinguir, explicar, etc. En cuanto a la categoría del desarrollo de la comunicación y trabajo grupal es posible mencionar que esta genera instancias para desarrollar actividades de nivel colaborativo y cooperativo, poniendo en práctica la habilidad de comunicarse con sus pares. Se trabajan habilidades cognitivas tales como: planificar, explicar, decidir, inferir, etc. La categoría de la comprensión de la información permite que el estudiante estructure sus esquemas mentales, analice el contenido nuevo y se apropie del mismo, comprendiéndolo en su totalidad. Son modeladas

habilidades cognitivas relacionadas con: conectar, comprender, desarrollar, categorizar, reordenar, etc.

La última categoría, desarrollo de la habilidad oral y/o comunicativa, está orientada a poner en práctica la competencia oral y su función en las elaboraciones de discursos a nivel lingüístico. Además de fomentar la comunicación oral, promueve habilidades cognitivas como las de: argumentar, juzgar, valorar, convencer, apoyar, etc. De esta manera se facilita la organización de las estrategias didácticas, así como también su clasificación y explicación. Es importante resaltar que las estrategias pueden ser ocupadas en momentos específicos de la clase, aunque existe la posibilidad de utilizar una estrategia durante las tres fases de la misma. El siguiente cuadro sintetiza las estrategias didácticas principales y las organiza de acuerdo al uso que se les da en los diferentes momentos.

Cuadro 20. Principales estrategias didácticas.

Inicio	Desarrollo	Cierre
Lluvia de ideas	Blogs	Mapa conceptual
Cuadro Sinóptico	Organizadores gráficos	Mapa mental
Organizadores gráficos	Línea de tiempo	Organizadores gráficos
Ilustraciones	Debate	Ilustraciones
	Entrevista	
	Panel de discusión	
	Juego de roles	
	Júntate, piensa y comparte	
	Oratoria	
	Ensayo	
Inferencia	Tira cómica	Cuadro sinóptico
	Sillas filosóficas	
	Barrida de texto / Búsqueda de información específica	

Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que la selección y la aplicación de dichas estrategias implican una toma de decisiones por parte del docente. Esto involucra que el profesor considere que independiente de la amplia variedad existente de estrategias, el proceso de escoger aquellas que sean las más pertinentes, de acuerdo con el contexto educativo en el cual se desempeñe, es complejo y requiere reflexión a nivel didáctico. Es aconsejable considerar ciertas sugerencias que son útiles para tomar decisiones en cuanto a qué tipos de estrategias son las más apropiadas para ser aplicadas a nivel de aula. Negrete (2010) alcanza las siguientes recomendaciones:

1. Consideración de las características generales de los estudiantes (a nivel cognitivo, socio-afectivo, factores motivacionales, conocimientos, estilos de aprendizaje, etc).
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
3. La intencionalidad pedagógica, es decir qué objetivo se desea alcanzar y qué actividades pedagógicas debe realizar el estudiante para lograrlo.
4. Monitoreo constante del proceso de enseñanza y aprendizaje, de las estrategias de enseñanza empleadas (si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los estudiantes (Negrete, 2010; Tecnológico de Monterrey, 2001; Chevallard, 1991).

Cabe destacar que las estrategias didácticas constituyen una herramienta esencial en el quehacer docente a nivel de aula, enriqueciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estrategias para el aprendizaje

Es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un estudiante de la Escuela Profesional de Biotecnología adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Estas estrategias se distinguen de las estrategias de enseñanza, pues estas son ejecutadas intencionalmente por un aprendiz siempre que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas sobre algún contenido de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje son procedimientos que pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas, persiguen un

propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos (Trujillo, 2012).

Las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes de la Escuela Profesional de Biotecnología son:

- ✓ **Técnica Expositiva,** es una estrategia que consiste en la presentación oral de un tema previamente investigado en forma ordenada y coherente.
- ✓ **Webquest,** es una estrategia orientada a la investigación utilizando internet como herramienta básica de búsqueda de información.
- ✓ **Método del Aprendizaje cooperativo,** implica aprender mediante equipos estructurados y con roles bien definidos orientados a resolver una tarea específica a través de la colaboración.
- ✓ **Método de la Investigación con tutoría,** es una estrategia que consiste en investigar un problema con continua tutoría del docente. Las prácticas pre profesionales y el servicio social son un buen ejemplo de investigación con tutoría.
- ✓ **Aprendizaje basado en TIC,** constituye una metodología para el desarrollo de competencias utilizando las tecnologías de información y comunicación.
- ✓ **Método del Aprendizaje basado en problemas,** es una estrategia en la que se investiga, interpreta, argumenta y propone la solución a uno o varios problemas. El estudiante desempeña un papel activo en su aprendizaje, mientras que el docente es un mediador que guía al estudiante para solucionar un problema.
- ✓ **Método de Proyectos,** es una estrategia integradora que plantea la inmersión del estudiante en una situación o una problemática real que requiere solución o comprobación.
- ✓ **Simulación,** es una estrategia que pretende representar situaciones de la vida real en la que participan los estudiantes actuando roles, con la finalidad de dar solución a un problema o simplemente, para experimentar una situación determinada.

8.3. Evaluación de los aprendizajes

La evaluación de los aprendizajes en la formación universitaria de la Escuela Profesional de Biotecnología tiene dos funciones fundamentales; por una parte, la función sumativa de certificación de los aprendizajes exigidos y, por otra, la función formativa para favorecer el logro de dichos aprendizajes, esto es, de las competencias y los resultados de

aprendizaje. Será un proceso continuo en cada una de sus etapas y valorará fundamentalmente el desempeño de los estudiantes.

La evaluación para el aprendizaje requiere obtener evidencias para conocer los logros de aprendizaje de los alumnos o las necesidades de apoyo. Definir una estrategia de evaluación y seleccionar entre una variedad de instrumentos es un trabajo que requiere considerar diferentes elementos, entre ellos, la congruencia con los aprendizajes esperados establecidos en la planificación, la pertinencia con el momento de evaluación en que serán aplicados, la medición de diferentes aspectos acerca de los progresos y apoyos en el aprendizaje de los alumnos, así como de la práctica docente.

La evaluación para el aprendizaje de los alumnos permite valorar el nivel de desempeño y el logro de los aprendizajes esperados; además de identificar los apoyos necesarios para analizar las causas de los aprendizajes no logrados y tomar decisiones de manera oportuna; en ese sentido, la evaluación en el contexto del enfoque formativo requiere recolectar, sistematizar y analizar la información obtenida de diversas fuentes, con el fin de mejorar el aprendizaje de los alumnos y la intervención docente. Por lo anterior, la evaluación no puede depender de una sola técnica o instrumento porque de esta forma se estarían evaluando únicamente conocimientos, habilidades, actitudes o valores de manera desintegrada. Si en la planificación de aula el docente selecciona diferentes aprendizajes esperados, debe evaluar los aprendizajes logrados por medio de la técnica o el instrumento adecuado; de esta manera, permitirá valorar el proceso de aprendizaje y traducirlo en nivel de desempeño y/o referencia numérica cuando se requiera.

La evaluación con enfoque formativo debe permitir el desarrollo de las habilidades de reflexión, observación, análisis, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas, y para lograrlo es necesario implementar estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación.

Evaluación del aprendizaje del estudiante

La asistencia a clases teóricas y prácticas es obligatoria y califica al estudiante para presentarse a exámenes finales. El número de asistencia requerida no podrá ser menor al 70% del total de clases teóricas y prácticas dictadas.

La evaluación de las actividades será continua, integral y objetiva, propondrá a estimular y desarrollar las capacidades de síntesis, análisis y crítica y creatividad del estudiante.

Según la naturaleza de la asignatura se podrá evaluar a través de las siguientes modalidades:

- ✓ Intervenciones en el aula.
- ✓ Exámenes (parciales)
- ✓ Examen práctico
- ✓ Trabajos encargados
- ✓ Pasos orales
- ✓ Exposiciones orales
- ✓ Examen sustitutorio

Las evaluaciones escritas serán revisadas por los alumnos a más tardar ocho a 10 días después de haber sido administrados.

Es obligación del profesor entregar el primer día de clases el syllabus de la materia a cubrirse en el semestre. El syllabus contiene: metas generales de la asignatura, objetivos, texto que se utilizará, descripción día a día del material que se cubrirá, políticas del profesor sobre calificaciones, exámenes, pruebas, asistencias a clase y responsabilidad del estudiante sobre la bibliografía asignada. El syllabus debe ser revisado y aprobado por el director de la Escuela una semana antes del inicio del semestre.

El calificativo final de una asignatura se obtendrá ponderando las notas promedio resultantes de los diferentes instrumentos de evaluación, objeto de calificación, de conformidad con lo determinado en la asignatura.

El sistema de calificación es el vigesimal, de cero (0) a veinte (20), siendo 11 la nota mínima aprobatoria. En el promedio final, toda fracción igual o mayor a 0.5, es redondeada al entero superior.

Si hubiera reclamo sobre el resultado de las evaluaciones, éste se hará ante el profesor de la asignatura, en un plazo que no exceda los ocho (8) días útiles, después de entregados los resultados de las mismas. En casos excepcionales, el reclamo se plantea por escrito ante el Departamento Académico correspondiente a la cual pertenece la asignatura, como en casos en que el profesor no atiende el reclamo dentro del plazo establecido.

Para evaluar el rendimiento académico de un alumno se considera tanto el promedio ponderado semestral obtenido, así como el número créditos aprobados en el semestre.

La evaluación del aprendizaje es la que se realiza durante el proceso de aprendizaje y no al final de este, es decir, en el momento en que se

pueden tomar decisiones educativas para ajustar la enseñanza de acuerdo con las necesidades de los alumnos y realimentarlos durante su proceso de aprendizaje (Earl, 2013).

En la actualidad, se reconoce que el aprendizaje es un proceso mediante el cual se construyen las representaciones personales significativas, las cuales poseen sentido de un objeto, una situación o una representación de la realidad. Este se caracteriza por ser complejo, dinámico y permanente, asimismo constituye una fuerza transformadora y reconstructora del individuo. Entre sus componentes se encuentran: los conocimientos, las habilidades cognitivas, las destrezas psicomotoras, las actitudes y los valores profesionales; todos ellos son sujetos de evaluación.

En lengua inglesa cuando se hace referencia a la evaluación de los aprendizajes se utiliza el término assessment, el cual proviene del verbo latino assidere que significa "sentarse con", por lo que literalmente uno debería sentarse con el educando. En consecuencia, la evaluación es algo que hacemos con y para los estudiantes y no a los estudiantes (Green, 1998).

En la evaluación para el aprendizaje, los profesores reúnen evidencias de lo que los alumnos saben, saben cómo, muestran cómo y hacen (fortalezas), así como aquellos aspectos que representan áreas de oportunidad para mejorar su aprendizaje, por lo que los profesores son facilitadores, que junto con los estudiantes, buscan e interpretan la evidencia con la intención de usarla y determinar en dónde están los estudiantes en su aprendizaje, a dónde deben ir y la mejor manera de ayudarlos a llegar ahí.

Algunos propósitos de la evaluación para el aprendizaje son: realimentar a los estudiantes, utilizar la información para realizar ajustes a la enseñanza, estimular la autorregulación de los alumnos en su proceso de aprendizaje y aumentar su motivación, entre otros.

Las características de la evaluación para el aprendizaje son las siguientes:

Cuadro 21. Características de la evaluación para el aprendizaje

Ocurre durante el aprendizaje	Se enfoca en cómo aprenden los estudiantes
Es para mejorar el aprendizaje	Se focaliza en la práctica dentro de los escenarios educativos
Se hace con los educandos	Es clave para el desarrollo de habilidades profesionales

Centra la educación en el estudiante	Es sensible y constructiva
Está enfocada en el proceso	Fomenta la motivación
Reconoce todo el logro educativo	Promueve la comprensión de las metas o estándares
Es parte de la planeación educativa	Ayuda al estudiante a conocer cómo mejorar su aprendizaje
Desarrolla la capacidad para el assessment del individuo y sus pares	

Fuente. Green, 1998.

Mediante el uso de una variedad de instrumentos de evaluación, los profesores pueden reunir evidencias que les permitirán entender cómo direccionar la realimentación a los alumnos. La información que obtengan les permitirá brindar realimentación oportuna y adecuada a las necesidades de los estudiantes.

Una estrategia clave de la evaluación para el aprendizaje es la realimentación. Esto la distingue y la convierte en útil, asimismo permite diseñar una ruta para crear oportunidades de aprendizaje que contribuyen a que los alumnos logren los objetivos de aprendizaje. De este modo, es interactiva, porque además de permitir una relación más estrecha entre profesores y alumnos, debe estar alineada con el currículo, con los resultados de aprendizaje esperados, debe considerar el entorno y realizar una selección adecuada de las estrategias de enseñanza y los instrumentos de evaluación para ayudar a los alumnos a avanzar en su aprendizaje.

Asimismo, es reflexiva porque invita a los alumnos a involucrarse de manera activa en su proceso de aprendizaje y con la guía del profesor, ellos pueden identificar sus fortalezas, áreas de oportunidad, así como establecer estrategias para alcanzar el reto de aprendizaje al que se enfrentan.

Fomenta la cultura de la evaluación con énfasis en el éxito y no en el fracaso. Pero, para ello se requiere de alumnos, profesores, autoridades e instituciones comprometidos y con la convicción de que la evaluación para el aprendizaje es un motor para potenciarlo y no para etiquetar estudiantes o para utilizarse como un recurso de control y castigo.

Criterios para una buena evaluación

La evaluación educativa depende de la metodología utilizada, la calidad del proceso y el uso que se hace de los resultados. Varias organizaciones internacionales han propuesto criterios sobre las buenas prácticas en evaluación, se cita las enunciadas por el Grupo de Consenso de la Conferencia de Ottawa, un certamen académico dedicado a la evaluación de la competencia clínica en ciencias de la salud, que se ha destacado por promover los aspectos académicos de la evaluación educativa (Norcini, Anderson, Bollela, Burch, Costa, Duvivier, 2011). Estos criterios son: validez, confiabilidad, justicia, equivalencia, factibilidad, efecto educativo y catalítico, y aceptabilidad; describimos algunos de estos criterios:

- **Validez**

Uno de los conceptos más importantes para que los resultados de los procesos de evaluación tengan sustento sólido y uso apropiado, es el de validez. La validez de un proceso de evaluación es el grado con el que mide lo que se supone que mide. Tradicionalmente, la validez en educación se clasificaba como las tres C: validez de contenido, de criterio y de constructo. En la definición actual de validez, este esquema de tres tipos de validez desaparece. Ahora la validez es un concepto unitario y se considera que toda la validez es validez de constructo (AERA, 2014; Downing, 2003; Kane, 2013).

La palabra constructo significa "colecciones de conceptos abstractos y principios, inferidos de la conducta y explicados por una teoría educativa o psicológica, es decir, atributos o características que no pueden observarse directamente", por ejemplo: la inteligencia, la timidez, los conocimientos sobre química, las habilidades de comunicación escrita, etc. (Brennan, 2006; Downing, 2003).

Validez es un juicio valorativo holístico e integrador que requiere múltiples fuentes de evidencia para la interpretación del constructo evaluado, ya que intenta responder a la pregunta: ¿qué inferencias pueden hacerse sobre la persona basándose en los resultados del examen? (Downing, 2003; Mendoza Ramos, 2015). Debemos tener claro que no es el instrumento el que es válido per se, ya que la validez de un examen es específica para un propósito, se refiere más bien a lo apropiado de la interpretación de los resultados. En otras palabras, la validez no es una propiedad intrínseca del examen, sino del significado de los resultados en el entorno educativo específico y las inferencias que pueden hacerse de los mismos. Por ejemplo, los resultados de los médicos que sustentan el

examen para ingresar a las residencias médicas no deben interpretarse categóricamente como evidencia de la calidad de la enseñanza en las escuelas de medicina de donde provienen, ya que el examen no está diseñado con ese propósito. Si se desea realizar este tipo de inferencia (determinar la calidad de la escuela de medicina en la que estudió el aspirante), debe acumularse evidencia de diversas fuentes para sustentar esta interpretación (Sánchez Mendiola, 2016).

En el modelo vigente, las cinco fuentes importantes de validez de constructo en evaluación educativa son (AERA, 2014; Downing, 2003):

1. Contenido: En los exámenes escritos la documentación de evidencia de validez de contenido es fundamental. Por ejemplo, la tabla de especificaciones de la prueba y el proceso seguido para elaborarla, definición del contenido temático, la congruencia del contenido de las preguntas con las especificaciones del examen, la representatividad de las preguntas de los diferentes dominios del área a examinar, la calidad de las preguntas, las credenciales de las personas que elaboran los reactivos, entre otros.
2. Procesos de respuesta: Es evidencia de la integridad de los datos, de tal manera que las fuentes de error que se pueden asociar con la administración del examen han sido controladas en la medida de lo posible. Por ejemplo, el control de calidad de la elaboración del examen, la validación de la clave de la hoja de respuestas, el control de calidad del reporte de los resultados del examen, la familiaridad del estudiante con el formato de evaluación (lápiz y papel vs. computadora).
3. Estructura interna: Se refiere a las características estadísticas y psicométricas del examen y de las preguntas que lo componen: análisis de reactivos con el grado de dificultad e índices de discriminación, desempeño de los distractores en las preguntas de opción múltiple, confiabilidad del examen, error estándar de medición, el modelo psicométrico utilizado para asignar la puntuación del examen, entre otros. Muchos de estos datos debieran obtenerse de rutina como parte del proceso de control de calidad del examen, principalmente en los exámenes sumativos.
4. Relación con otras variables: La relación de los resultados en el examen con otras variables es intuitivamente atractiva y se refiere a la correlación estadística entre los resultados obtenidos por medio de un instrumento, con otra medición de características

conocidas. Este rubro busca evidencia confirmatoria y contradictoria, representando el concepto actual de validez como la demostración de una hipótesis. Puede investigarse la correlación positiva de los resultados con exámenes similares que midan el mismo constructo (evidencia convergente) y la falta de correlación con pruebas que midan otros atributos (evidencia divergente). Si se documenta correlación entre las calificaciones obtenidas en el examen de admisión a la licenciatura con las obtenidas en los exámenes parciales durante el estudio de la Escuela Profesional, se consideraría evidencia de validez para interpretar el resultado de dicho examen como de utilidad predictiva del proceso de admisión.

5. Consecuencias: Se refieren al impacto de la evaluación en los sustentantes, de las decisiones que se toman considerando los resultados del examen, y su efecto en la enseñanza y el aprendizaje. Por ejemplo, el método de establecimiento del punto de corte para aprobar o reprobar un examen, las consecuencias para el estudiante y la sociedad, las consecuencias para los profesores y las instituciones educativas.

El concepto actual de validez de constructo implica una aproximación científica a la interpretación de los resultados de los exámenes, es decir, probar hipótesis sobre los conceptos evaluados en el examen. La información proporcionada por un instrumento de evaluación no es válida o inválida, sino que los resultados del examen tienen más o menos evidencia de las diferentes fuentes para apoyar o refutar una interpretación específica, por ejemplo, pasar o reprobar un curso, certificar o no a un especialista, admitir o no a un estudiante en la universidad (Downing, 2003; Kane, 2013). Bajo estas premisas, probar la validez es un proceso que nunca queda completo, ya que siempre se puede indagar más sobre el significado de los resultados de un examen con diversos grupos de estudiantes y en diferentes circunstancias.

- **Confiabilidad**

La confiabilidad o fiabilidad tiene un significado técnico preciso en evaluación educativa, que no debe confundirse con la percepción coloquial del término. Es la capacidad del examen de arrojar un resultado consistente cuando se repite, es decir, su reproducibilidad (Downing, 2004). Se trata de un concepto estadístico, que representa el grado en el cual las puntuaciones de los alumnos serían similares si fueran

examinados de nuevo, en el que el instrumento mide el fenómeno de manera consistente. Si la prueba se repite a lo largo del tiempo, los nuevos resultados deberían ser similares a los iniciales para el mismo instrumento de evaluación y la misma población de estudiantes, suponiendo que no hubiera ocurrido aprendizaje en ese intervalo.

Generalmente se expresa como un coeficiente de correlación, 1.0 es una correlación perfecta y 0 ninguna correlación. Mientras más alta es la cifra de confiabilidad, por lo común, es mayor su peso como evidencia de validez en el apartado de estructura interna del examen. La magnitud de la cifra de confiabilidad suficiente para aceptar los resultados de un proceso de evaluación depende del propósito de la misma, el uso que se hará de los resultados del examen y las consecuencias que tendrá la evaluación sobre los estudiantes.

Para exámenes de muy altas consecuencias, la confiabilidad debe ser alta para que aporte evidencia suficiente de que las inferencias de los resultados del examen son defendibles. Varios expertos en medición educativa recomiendan una confiabilidad de por lo menos 0.90 para evaluaciones de muy altas consecuencias, ya que, el resultado puede afectar de manera importante a los examinados. Para exámenes de consecuencias moderadas, como las evaluaciones sumativas de fin de curso en la Escuela profesional, es deseable que la confiabilidad sea de 0.80 a 0.89. En exámenes de menor impacto, como la evaluación formativa o exámenes parciales diagnósticos, es aceptable una confiabilidad de 0.70 a 0.79. Estas cifras no representan rangos absolutos, debido a que hay diferencias de opinión entre los expertos, pero pueden servir de marco de referencia (Downing, 2004).

La confiabilidad de una medición es necesaria para obtener resultados válidos, aunque puede haber resultados confiables sin validez, es decir, la confiabilidad es necesaria, pero no suficiente para la validez.

Criterios de elección

El profesor que debe elegir entre estos instrumentos no siempre puede, hacer la elección ideal. A menudo debe, efectivamente, tener en cuenta factores externos que van a ejercer, sin duda, una influencia importante sobre su modo de evaluar, algunos de estos factores son los siguientes:

- El nivel taxonómico de los objetivos a evaluar.
- El número de estudiantes.
- El número de horas necesarias para la preparación de las pruebas.

- El número de horas necesarias para la corrección de las pruebas.
- La disposición o no de más correctores.

Cada uno de estos factores influye directamente sobre el juicio del profesor, por lo que respecta a la elección de un instrumento o una combinación de instrumentos de evaluación de los alumnos. Por ejemplo, según el nivel taxonómico de los objetivos cuyo grado de cumplimiento se quiere evaluar, no se puede elegir aleatoriamente cualquier instrumento de evaluación puesto que no miden de forma equivalente el trabajo intelectual de los estudiantes. Así, ciertos instrumentos no permiten evaluar más que el logro de objetivos de los niveles taxonómicos inferiores; otros, por el contrario, son apropiados para evaluar el logro de objetivos de niveles superiores (niveles 4, 5 y 6, nos referimos, obviamente a la taxonomía de objetivos cognitivos de Bloom, (Churches, 2008)

Como puede verse en el cuadro precedente, los exámenes escritos que exigen respuestas cortas, todas las pruebas objetivas y los ejercicios, son instrumentos de evaluación que pueden asociarse a los objetivos de niveles inferiores de la taxonomía de Bloom (adquisición de conocimientos, comprensión, aplicación de conocimientos).

Todos los otros instrumentos, exámenes escritos para desarrollar respuestas extensas, exámenes orales y trabajos, permiten evaluar el logro de objetivos de niveles taxonómicos superiores (capacidad de análisis, capacidad de síntesis, sentido crítico). Por consiguiente, cuando se toman en consideración los niveles de objetivos cognitivos cuyo logro es necesario medir, se constata que la elección de instrumentos de evaluación queda restringida. Si, además, se consideran todos los otros factores descritos más arriba (número de estudiantes, duración de la preparación y de la corrección, etc.), puede concluirse que la elección, si cabe, se restringe aún más. Así pues, el profesor debe tomar una decisión comprometida, debiendo tener en cuenta a la vez, los objetivos cuyo logro se propone evaluar y las condiciones de trabajo que le vienen impuestas.

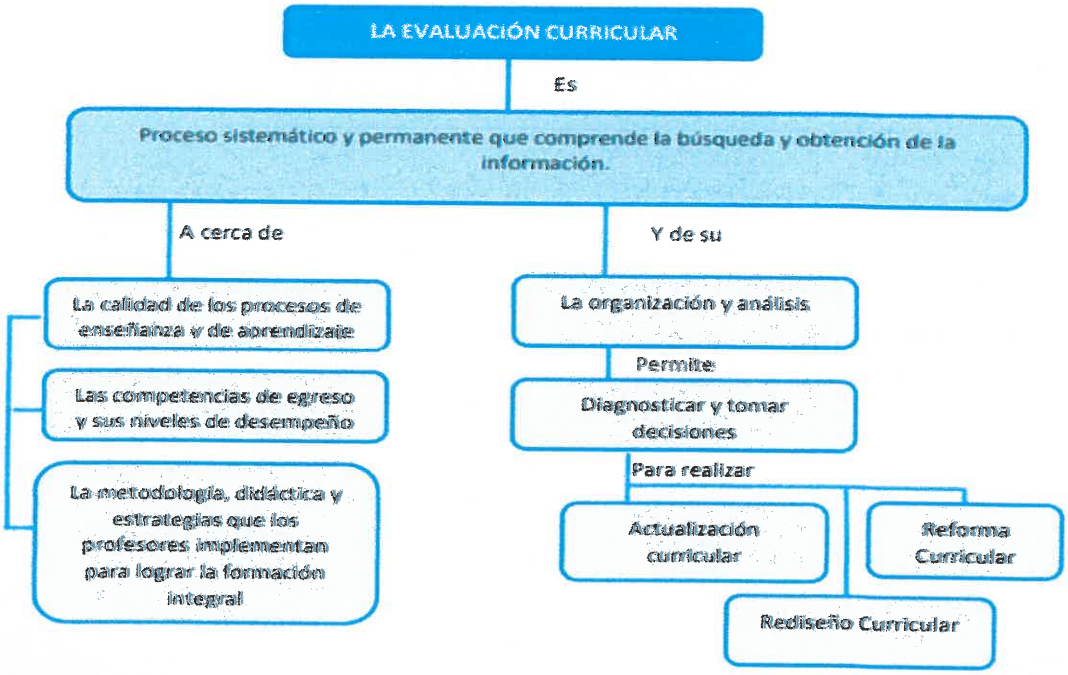
9. Evaluación del Currículo

De conformidad a universidad de Santander (2015), "*la evaluación curricular es un pilar fundamental que permite soportar un currículo adecuado y pertinente en los diferentes programas académicos que*

ofrece la Universidad", además sostiene que es un proceso dinámico y sistemático, debe estar centrado en la convicción que al evaluar el currículo se abren las oportunidades para mejorarlo. En el caso de la Escuela Profesional de Biotecnología y todas las ofrecidas por la UNIFSLB, constituye una excepcional oportunidad, toda vez que aún no posee egresados, consecuentemente, se constituye en una circunstancia favorable para su mejoramiento y actualización.

La evaluación curricular, de conformidad a la metodología propuesta por la Universidad de Santander, debe estar fundamentada en la objetividad y la confiablidad de quienes realizan la evaluación con la intención de mantener un alto grado de validez, relevancia, alcance y pertinencia; la siguiente figura esquematiza el proceso de la evaluación curricular que bien puede ser aplicado en su oportunidad en la UNIFSLB.

Ilustración 3. Esquematización del proceso de evaluación curricular.



Fuente. Universidad de Santander. 2015

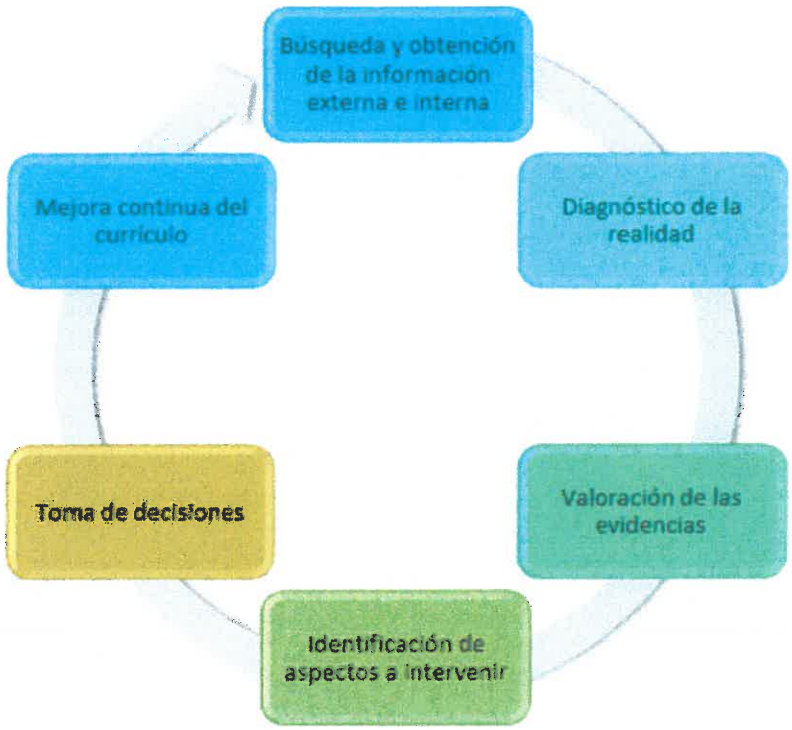
Siguiendo el planteamiento propuesto por la universidad de Santander, las etapas que posee la evaluación curricular son:

1. Búsqueda y obtención de información externa e interna
2. Diagnóstico de la realidad

3. Valoración de evidencias
4. Identificación de aspectos a intervenir
5. Toma de decisiones
6. Mejora Continua del Currículo

Lo anterior se puede graficar en la siguiente Ilustración.

Ilustración 4. Etapas sugeridas para una evaluación curricular.



Fuente. Universidad de Santander. 2015.

La universidad de Santander recomienda la utilización del modelo de Evaluación Interna y Externa el cual brinda información de gran valor para la toma de decisiones; con los resultados obtenidos se desarrolla la matriz de evaluación, que ayuda a tomar decisiones como:

- Actualizar los contenidos de las asignaturas
- Actualizar el plan de estudios
- Rediseñar el plan de estudios
- Reformar el plan de estudios

Cada una de esas decisiones tiene una connotación diferente y un impacto en la Escuela Profesional, de allí la importancia de evaluar permanente, sistemática y objetivamente el currículo.

9.1. Evaluación Interna

Es la evaluación enfocada, principalmente, en la determinación del impacto del logro académico de los estudiantes y los factores asociados a éste, incluyendo la labor e interacción del profesor, también se analiza la estructura interna y la organización del plan de estudios y su forma en que se desarrolla (Universidad de Santander, 2015).

La evaluación interna es la valoración de la eficiencia y la eficacia del currículo. Al evaluar la eficiencia se trata de determinar el grado en que los recursos (humanos, físicos, didácticos y financieros), fueron aprovechados durante la aplicación del currículo.

Evaluar la eficacia se refiere al rendimiento que el currículo ha tenido, en cuanto al desarrollo logrado en sus usuarios (en lo social, lo científico, lo ético y lo moral) en el período de tiempo para el cual fue diseñado (estudiantes que ingresan a la universidad); esto es en una cohorte, desde su ingreso hasta el egreso.

Las variables relacionadas con la eficiencia y eficacia del currículo son:

- **Aprobación:** la aprobación de asignaturas, módulos o talleres es la base para el cumplimiento del proceso formativo del estudiante, ya que le permite ir avanzando en el desarrollo de las competencias. La aprobación de los cursos permite evidenciar la eficacia de la programación curricular de un plan de estudios, las metodologías de enseñanza–aprendizaje, y el logro de los desempeños esperados.
- **Retención:** la retención estudiantil es una variable primordial para dar cuenta del ajuste que tiene el estudiante con el plan de estudios que cursa. Implica la identificación y gestión de las necesidades de los estudiantes en cuanto a su proceso formativo, y la viabilidad de permanecer en la Institución.
- **Titulación:** implica la capacidad del estudiante de poder finalizar sus estudios obteniendo las certificaciones correspondientes y la habilitación de un saber profesional. Por lo tanto, se espera que todos los estudiantes logren egresar la Escuela Profesional en los tiempos estipulados por el plan de estudios.

- **Satisfacción:** es fundamental que los estudiantes tengan una buena evaluación del plan de estudios, respecto de su proceso formativo y el cumplimiento de sus expectativas como futuros profesionales.
- **Calidad:** todo plan de estudios debe estar en coherencia con los lineamientos de aseguramiento de la calidad vigentes en el país. para lo cual se espera que la Escuela Profesional se acreditada y en proceso de mejoramiento continuo.

Los indicadores correspondientes a estas variables son:

- Grado de aprobación de asignaturas por semestre y año lectivo.
- Tasa de retención estudiantil al primer y segundo año.
- Tasa de desaprobación en asignaturas más representativas de la Escuela Profesional.
- Tasa de titulación efectiva anual, y oportuna anual.
- Índice de tiempo de duración de la Escuela Profesional
- Grado de satisfacción de los estudiantes.
- Acreditación / no acreditación, años de acreditación del plan de estudios.

Se recomienda utilizar como fuentes de indagación los informes productos de los procesos de autoevaluación y acreditación del plan de estudios, bases de datos institucionales sobre indicadores de desempeño, opiniones de los actores sociales involucrados en la Escuela Profesional.

La Evaluación de la Coherencia Interna está orientada a constatar la relación e integración que existe entre los componentes del currículo y las diferentes etapas de su tratamiento o manejo; esta coherencia permite:

a. Verificar la correspondencia entre los componentes de las diversas áreas que integran la estructura del Currículo;
b. Verificar la congruencia entre el perfil del egresado (competencias)y los contenidos, estrategias metodológicas, recursos y su evaluación propiamente dicha.
c. Verificar el manejo adecuado de las concepciones del ser humano, salud, educación, de la psicología como ciencia y profesión, aprendizaje, enseñanza, currículo y evaluación.

d. Evaluar permanentemente la disponibilidad de los recursos físicos y humanos que aseguren la continuidad de la administración del currículo.

e. Determinar los contenidos programáticos de los sílabos en relación a la sumilla de los mismos.

f. Evaluar el rendimiento de la actividad docente con el rendimiento académico de los alumnos para detectar las necesidades de capacitación y actualización docente.

g. Analizar la relación entre el rendimiento académico de los estudiantes y las posibles causas del incremento, deserción.

h. Analizar las prácticas y acciones no curriculares relacionados con la interculturalidad, la proyección social y extensión universitarias.

La Universidad de Santander, propone el siguiente cuadro.

Cuadro 22. Aspectos para considerar en la evaluación curricular interna

Aspecto para evaluar	**Acción**
FODA de la Escuela Profesional	Fortalezas y Debilidades Análisis realizado por los estudiantes y profesores de la Escuela Profesional.
Propuesta pedagógica	Se parte del análisis de la propuesta pedagógica en la Escuela Profesional: • Principios • Relevancia • Aporte al desarrollo de la Escuela Profesional. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem.
Análisis del PEP	Análisis de la pertinencia, vigencia del Proyecto Educativo de la Escuela Profesional y sus necesidades de actualización del mismo
Análisis de la pertinencia del perfil profesional con egresados	Análisis de los siguientes aspectos:

	• Conocimientos, técnicas y procedimientos que caracterizan a la práctica profesional. • Fortalezas de los egresados • Principales aciertos de la formación • En que se destaca el egresado • Que saben hacer bien los egresados • Debilidades de los egresados • Principales carencias formativas e informativas • Que se debe evitar • Que se debe corregir. Con base en lo anterior se revisa la pertinencia del perfil de egreso.
Análisis del perfil de egreso (profesores y autoridades de la Escuela Profesional)	Se analiza el perfil de egreso con relación a: • Ruta de acción para el logro del perfil de egreso. • El aporte del desarrollo de las competencias y los procesos de enseñanza y de aprendizaje. • La integración de los campos de conocimiento en el perfil. Se concluye sobre la pertinencia del plan de estudios con el perfil de egreso.
Análisis de las competencias	Se revisan las competencias de egreso con relación a: • La relación de las competencias de los egresados con el campo socio-profesional (incluida la interculturalidad). • La relación entre el concepto y la aplicación en la vida real. • La integración de los conocimientos, habilidades, actitudes.

	Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem.
Plan de estudios (líneas generales)	• Áreas del saber que nutren al programa • Análisis lógico–pedagógico de los cursos/módulos que componen el plan de estudios. • Verificación de la pertinencia del plan de estudios con los resultados de la evaluación externa. • Contraste de los ejes del perfil de egreso y el plan de estudios. • Análisis de la Operacionalización del currículo. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem
Plan de estudios (asignaturas/módulos)	Análisis de las asignaturas o módulos que integran el plan de estudios • Identificación de cursos "cuello de botella" • Jerarquía e importancia de los cursos o módulos • Importancia real de los contenidos curriculares
Plan de estudios (desde la Integración Curricular)	Se debe analizar la forma como se desarrolla la integración curricular (proyectos integradores). Análisis de los productos obtenidos por medio del desarrollo de la integración curricular (proyectos integradores) y su impacto en el proceso formativo. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem
Vigencia	Se realiza un análisis histórico de la vigencia del plan de estudios, resultado de la última evaluación curricular y sus aportes al mejoramiento de este.

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BASAWE "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADEMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

	Es importante analizar la vigencia de los elementos curriculares con base en la información obtenida de los estudiantes, profesores, los avances del área de conocimiento, y demás cambios del contexto. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem
Desempeño académico	Análisis del desempeño académico de los estudiantes en los siguientes aspectos: • Número de estudiantes que reprueban asignaturas. • Número de estudiantes desertores • Número de estudiantes titulados • Análisis de los promedios académicos. • Análisis etnográficos y demográficos: (edad, sexo, nivel socioeconómico, ocupación, residencia, etnias, etc.). Se concluye sobre el análisis realizado
Desempeño Profesoral:	Los profesores se deben analizar en cuanto a la información obtenida del proceso Evaluación docente. Análisis de los tipos de interacciones que existen entre los profesores y estudiantes que promueva mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem
Estudio de Recursos	El currículo debe ser analizado desde la disponibilidad de recursos (humanos, tecnológicos, materiales existentes) y la viabilidad para lograr las metas propuestas con los recursos con los que cuenta el programa. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem

Fuente. Universidad de Santander. 2015.

9.2. Evaluación de la Gestión Curricular

La evaluación de la gestión curricular es periódica y básicamente se realiza en el periodo de la ejecución curricular. Tiene como finalidad implementar los correctivos necesarios en el marco de la mejora continua del proceso. Esta evaluación verifica y supervisa, su pertinencia interna y está vinculada a los siguientes componentes: los perfiles de ingreso y egreso, las competencias educacionales, el plan de estudios, los criterios y estrategias de enseñanza aprendizaje, evaluación y titulación.

El siguiente cuadro constituye una matriz de evaluación curricular interna:

Cuadro 23. Matriz de evaluación curricular

Ítem	Dimensión	Indicadores
1	Bases y Fundamentos	Correspondencia con la normativa legal vigente: Ley Universitaria 30220; Estatuto Universitario; ROF UNILIFSLB; Plan Estratégico Institucional; Reglamento Académico y otros Necesidades del mercado laboral profesional regional, expresadas en el Estudio de Mercado de la Biotecnología. Modelo Educativo de la UNIFSLB
2	Competencias de las Áreas Curriculares	Las competencias genéricas y específicas son congruentes con la fundamentación y las necesidades sociales y profesionales; Visión y Misión de la Escuela Profesional de Biotecnología; Perfil de egreso.
3	Propósito de las asignaturas	Manifiesta congruencia con la fundamentación y las competencias con cada una de las Áreas Curriculares (Estudios: Generales, Específicos, Especialidad y actividades extracurriculares)
4	Organización curricular	Relación de propósitos y competencias con las Áreas Curriculares respectivas. Los contenidos tienen relación con el modelo educativo de la UNIFSLB y con el perfil de egreso. Existe un sistema de evaluación y seguimiento.

		Se promueven las actividades extracurriculares (deportivas, culturales y artísticas, científicas, de extensión universitaria, interculturalidad). Los docentes tienen el perfil adecuado: Grados y títulos correspondientes; especialización, investigación, capacitación continua y manejo didáctico de las asignaturas que regentan. Los docentes, tienen los grados académicos, realizan investigaciones y se capacitan permanentemente. Los docentes, analizan periódicamente los logros de aprendizaje de los estudiantes. Los docentes aplican las estrategias didácticas de enseñanza y los instrumentos de evaluación del aprendizaje. Se contempla un sistema de tutorías para un seguimiento a los estudiantes en los niveles académico y social.
5	Sistema de evaluación	Existe políticas, reglamentos e instrumentos de evaluación del aprendizaje.
6	Silabo de asignaturas	Los sílabos de las asignaturas reúnen todos los elementos correspondientes. El grado de actualidad del contenido (Saberes) y bibliografía es suficiente y actualizada)
7	Administración Curricular	Número suficiente de docentes. Aulas adecuadas para estudiantes Laboratorios y gabinetes adecuados para su funcionamiento. Centros experimentales adecuadamente implementados. Espacios para docentes (salas, oficinas), lugares para brindar asesoría y tutoría a los estudiantes adecuados.

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

		Suficientes ambientes para biblioteca, salas de cómputo, internet, wifi, etc.
8	Plan de estudios	Características del plan de estudios. Relación del plan de estudios con el perfil profesional. Relación del Plan de Estudios con el ámbito laboral.
9	Perfil Del Egresado	Correspondencia con las exigencias del contexto social y político del país Correspondencia con las demandas y necesidades del campo laboral Convenios interinstitucionales para la capacitación, prácticas pro profesionales, entrenamiento, etc.

Fuente. Adaptado de la propuesta elaborada por L. Cruz Miranda. Miembro equipo consultor.

9.3. Evaluación por los grupos de interés

En la Escuela Profesional de Biotecnología de la UNIFSLB, desempeñan funciones diversos actores que se encuentran vinculados al desempeño académico, de investigación de extensión universitaria, de interculturalidad, por lo que se genera efectos endógenos y exógenos que requieren ser medidos, puesto que constituyen parte de las interacciones entre la Escuela Profesional y la sociedad; consecuentemente, no sólo se debe considerar las tres funciones sustantivas (docencia, investigación y extensión), sino también los procesos de: gestión, formación, producción de conocimientos y participación social, que constituyen la función social de la Escuela Profesional de Biotecnología y los que son asumidos con compromiso y responsabilidad

Por lo tanto, los grupos de interés identificados para la Escuela profesional de Biotecnología se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 24. Grupos de Interés para la Escuela Profesional de Biotecnología

GRUPOS DE INTERÉS	RESPONSABILIDAD

Autoridades	Presidente, vicepresidentes, Decano, Director de Escuela, Director de Departamento Académico	Personas con responsabilidad de gestión, encargadas de definir políticas y promover los recursos necesarios para la administración de la Institución.
Personal docente	Docentes nombrados y contratados	Docentes que trabajan en las Áreas académicas de formación, investigación y extensión universitarias.
Estudiantes	De diversos semestres	Personas que se benefician de la función docente en la Universidad con diferentes responsabilidades dentro de la gestión universitaria; desarrollan trabajos académicos y de proyección social
Personal administrativo	Secretarios y de portafolio; personal de servicio.	Personas que trabajan en las áreas funcionales de la Universidad (Administración y servicios)
Proveedores	Consultores	Personas y organizaciones que aportan, productos y servicios a la universidad sin pertenecer a ella,
Comunidades locales	Distritos, Provincias de la Región Amazonas	Grupos con los que la universidad interactúa en diversos programas y proyectos; la Escuela profesional desarrolla funciones de extensión universitaria e interactúan para la obtención de insumos para ensayos y obtención de muestras.
Organizaciones sociales	Colegios profesionales; Cámara de Comercio;	Instituciones con las que se vincula la Escuela Profesional de Biotecnología, e interactúa haciendo proyección social,

	gremios, asociaciones vecinales, sociedad civil organizada; CCNN.	capacitación; participa en acciones extracurriculares.
Estado	Ministerio de Educación, SUNEDU, CONCYTEC, Ministerio del Ambiente, OEFA, Ministerio de Salud, PRODUCE, Ministerio de Agricultura y Riego SENASA, INIA, etc. Gobierno Regional, Gobierno Local	Entidades públicas y/o privadas con las cuales la universidad interactúa en el marco de convenios o contratos. Poderes públicos con potestad para configurar el marco jurídico en el que las universidades desarrollan sus actividades.

Fuente. Adaptado de la propuesta elaborada por L. Cruz Miranda. Miembro equipo consultor

9.4. Evaluación externa

La Evaluación Externa del currículo del Programa de estudios pone énfasis en el desempeño o el impacto del egresado en el campo laboral, es decir, si fue posible lograr el desarrollo del perfil profesional, además de la verificación de las condiciones del contexto desde los problemas, necesidades y tendencias (Universidad de Santander, 2015). La Evaluación Externa está relacionada con el impacto social que pueden tener las funciones y la calidad laboral del graduado en el mercado de trabajo.

En la evaluación externa se verifica el grado de pertinencia del plan de estudios con el contexto socio educacional y laboral. Este es un compromiso esencial que el plan de estudios posee, en articulación con los lineamientos institucionales, por lo que tiene que preocuparse de mantener estándares de desempeño y calidad acorde a los

compromisos y desafíos que la Universidad establece prioritarios con el medio externo.

Dentro de esta línea, los aspectos fundamentales a considerar son:

- **Empleabilidad:** es una variable fundamental para analizar y evaluar el impacto que está teniendo un plan de estudios en el mercado laboral, mediante el grado de efectividad del perfil de egreso, y la vinculación de la formación académica–profesional con las necesidades sociales y laborales del país.
- **Satisfacción:** es esencial que los egresados y empleadores vinculados a la Institución tengan una buena evaluación del proceso formativo y generación de profesionales, para sentar terreno a futuros especialistas y posicionar a la Universidad como una Institución de excelencia, compromiso social y con sus estudiantes. Además, permite abordar las expectativas de los estudiantes ya egresados en cuanto a su proceso de inserción laboral y las condiciones de trabajo.
- **Imagen institucional y profesional.** La capacitación recibida en la Escuela Profesional a través del Plan de Estudios genera una imagen positiva para la Universidad como para el profesional que ocupa un puesto laboral.

Los indicadores para evaluar serían:

a. Tasa de empleabilidad al primer año de titulación. La tasa de empleabilidad provee información sobre el porcentaje de estudiantes titulados que han encontrado trabajo dentro del primer año como profesionales, versus la cantidad de estudiantes titulados por cohorte anual.

Junto a este dato, se puede considerar:

- El tipo de jornada de trabajo al que acceden los titulados,
- Si tienen un trabajo fijo u otros adicionales,
- El promedio de remuneración de los titulados por cada tipo de jornada de trabajo,
- El promedio de remuneración de los titulados en comparación con la renta en el mercado ocupacional,
- Las instituciones a las cuales acceden los titulados,
- El cargo al cual acceden los titulados y la relación con la remuneración que perciben,

- El campo ocupacional y área de desempeño en el cual trabajan (si corresponde o no al perfil del profesional).

b. Grado de satisfacción de los egresados con su formación.

c. Grado de satisfacción de los empleadores respecto de los egresados contratados. Adicionalmente, se puede complementar la evaluación externa con otros indicadores que provean información importante:

- Promedio de remuneraciones de egresados (rango de 3 años).
- Campos ocupacionales, áreas de desempeño y/o cargos en que laboran los egresados.
- N° de actividades de vinculación de los estudiantes con el medio profesional.
- Tipo de actividades de vinculación de los estudiantes con el medio profesional.

Para realizar la evaluación se pueden utilizar técnicas como: entrevistas, encuestas, grupos focales y análisis de documentos. Las principales fuentes que aportan información son los estudiantes, egresados, docentes, graduados, empleadores, gremios profesionales y documentos curriculares.

La Universidad de Santander (2015) propone aspectos que se mencionan el siguiente cuadro.

Cuadro 25. Aspecto para considerar en la evaluación curricular externa

Aspecto para evaluar	**Acción**
FODA de la Escuela Profesional.	Oportunidades y Amenazas: Análisis realizado con los egresados y los empleadores
Análisis del contexto	• Entorno Educativo (Regional, nacional y mundial) • Análisis FODA de principales programas competidores en el mercado. • Análisis del mercado laboral • Identificar los problemas del currículo, así como los factores que determinan su éxito o su fracaso.

	Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem
Análisis socio-profesional	Se investiga acerca del entorno social y profesional • Descripción de las prácticas profesionales • Descripción de los campos de acción de la profesión • Profesiones con las que comparte su ejercicio • Pertinencia social de la profesión y sus prácticas • Análisis del mercado ocupacional: demanda laboral, subempleo, desempleo del egresado. • Análisis de los alcances y limitaciones de la incidencia de la labor profesional del egresado en relación con las diferentes áreas, sectores y actividades propuestas, tanto a corto como a mediano plazo. Con base en lo anterior se establece la conclusión sobre las posibilidades reales de formación en este campo: Retos y oportunidades.
Internacionalización	Análisis de los aspectos relacionados con la internacionalización del currículo • Ventajas del nivel de dominio de una segunda lengua con que se graduó el egresado. • Aprovechamiento por parte de los estudiantes y egresados de los convenios de doble titulación. • Aprovechamiento por parte de los estudiantes y egresados de los convenios con entidades extranjeras.

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BIMBIA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

	• Análisis de la operatividad de los aspectos académicos – institucionales e interinstitucionales. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem
Interdependencia	Análisis de los procesos formativos que se desarrollan en otros departamentos de la institución y su pertinencia con el programa. Concluir con relación a los hallazgos de desarrollo del ítem

Fuente. Universidad de Santander. 2015.

Evaluación del Perfil de egreso

Según describe Herrera A. 2009, "*la evaluación del Perfil de egreso debe tener, como todo proceso de evaluación, tres grandes momentos de recojo y análisis de información, a partir de los cuales tomar decisiones*":

a. una evaluación diagnóstica, que permita evaluar el grado en que se encuentran las competencias, al inicio del plan de estudio;

b. una evaluación formativa (de preferencia, hacia la mitad del Programa de estudio), para medir el progreso de las competencias; y

c. una evaluación sumativa, al final del plan de estudio, para medir el logro de las competencias.

Implementar un sistema de evaluación por competencias debe pasar por un cambio en la manera tradicional de evaluar.

9.5. Evaluación progresiva de competencias

La evaluación Progresiva consiste en un proceso evaluativo cuya finalidad es aportar información oportuna y específica a autoridades y docentes respecto de los avances en el logro de los objetivos de aprendizaje de sus estudiantes durante el semestre o año académico.

En la UNIFSLB y, particularmente en la Escuela Profesional de Biotecnología, la evaluación es por competencias; por lo tanto y

específicamente, el desarrollo de una concepción educativa que se esfuerza por vincular y establecer relaciones de los saberes complejos y cómo estos logran profundizar y consolidar aprendizajes para la vida desde una perspectiva que el sujeto sea capaz de integrarlos en su mundo laboral (Bolívar, 2015).

Como se detalló en capítulos anteriores, las competencias son saberes combinados que integran el ser, el saber hacer y el saber estar. El dominio de estos saberes, conceptuales, procedimentales y actitudinales, están en relación para el ser capaz de actuar con efectividad frente a contextos estudiantiles y laborales. Aquí, la capacidad tal como es comprendida por Perrenoud (2004) es de carácter flexible y creativo, cercana a una perspectiva cognitivista donde el sujeto puede elegir y movilizar sus recursos personales, de redes (datos, teorías, especialistas, entre otros) y realizar con estos una atribución contextualizada en un espacio, tiempo y sustentado en una relación para la transferencia de esas capacidades en la resolución de problemas (Cano, 2008).

Las competencias solo pueden ser definidas y analizadas en la acción (Tejada y Ruíz, 2016; García et al., 2008; Cano, 2008; De Miguel, 2005; Perrenoud, 2004). La competencia reside en la capacidad de movilizar los recursos intelectuales, contextuales, personales y materiales para enfrentar un problema determinado que va más allá del poseer, más bien aduce la necesidad de ser capaz de transferir o movilizar dichos recursos para resolver la situación contextual.

Por lo manifestado, la evaluación por competencias exige la utilización de una diversidad de instrumentos y a incorporar diferentes agentes educativos. Aquí, los procesos de diagnóstico, retroalimentación, contextualización, registros, evidencias y resultados implican la incorporación de docentes, estudiantes y autoridades. Esto significa un cambio en la práctica evaluativa para poder integrar las competencias en los procesos de aprendizajes y desempeños como una forma de establecer vinculaciones sobre los conocimientos y los contextos en los cuales se pueden transferir para mejorar la toma de decisiones. La idea de fondo es que la evaluación por competencias puede y debe explicitar esas relaciones del diseño con los resultados obtenidos para contribuir a la mejora continua de los aprendizajes; consecuentemente, la evaluación progreso debe de hacer uso de las estrategias de enseñanza y de los instrumentos de evaluación que han sido propuestos en este documento.

La Evaluación progresiva, se basa en las siguientes estrategias:

- Evaluación de competencias procedimentales, actitudinales y de conocimiento a través de módulos integrados de competencias.
- Actividades curriculares de integración, tales como talleres y proyectos.
- Evaluaciones de logro de competencias en las áreas académicas disciplinares.
- Seguimiento y evaluación de prácticas a nivel pre profesional.

9.6. Evaluación de docentes

El proceso de evaluación de la docencia de la escuela Profesional de Biotecnología es permanente a través del seguimiento de la labor lectiva y no lectiva y está sustentada en el reglamento de evaluación para ratificación del docente de la UNIFSLB.

10. Bibliografía

Bisang, R. 1992. "Aspectos Económicos y Financieros de los Medicamentos". Documento Oficial de OPS/OMS, Washington, EE.UU.

Bisang, R. 1995. "Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica", Revista Redes, N° 3, Buenos Aires.

Bisang, R. 2003. "Apertura económica, innovación y estructura productiva: La aplicación de la biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina", Desarrollo Económico, Vol. 43, N° 171.

Bisang, R. y Gutman, G. 2005. "Acumulación y tramas agroalimentarias en Latinoamérica: Dinamismo reciente, desafíos futuros", Revista de la CEPAL, Santiago de Chile.

Bisang, R. y Varela, L. 2006. "Panorama internacional de la biotecnología en el sector agrario.

Bisang, Roberto; Campi, Mercedes; Cesa, Verónica. 2009. Biotecnología y desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas. Santiago de Chile. P.107.

Borroto C. (2006), "Seguridad Alimentaria, semillas y biotecnología: El caso de Cuba", Centro de Ingeniería Genética y de Biotecnología, La Habana, Cuba.

Bunk, G.P. 1994. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento de los profesionales en la RFA. CEDEFOP. No.1. Consultado en Internet. http://www.monografías.com.

Capella Riera, J. 1998. Una posición en la educación en valores. Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Educación. Lima.

Carbonell, W. e Infante, D. 1996. "Oportunidades y Desafíos de la biotecnología para la agricultura y agroindustria de América Latina y el Caribe". BID, Washington.

Carrasco, María Zúñiga; Poblete Letelier, Álvaro y, Vega Godoy, Andrea. 2008. El desarrollo de competencias en un contexto de aseguramiento de calidad. Facultad de Humanidades. Universidad La Serena. Santiago de Chile.

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico-CEPLAN. 2014. Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado Perú hacia el 2021. Lima. P. 212.

CEPLAN. Plan Bicentenario el Perú hacia el 2021. 2014. Eje Estratégico 6: Recursos Naturales y Ambiente. Lima. Pág. 225 al 258.

Cohen J., Komen J., Verástegui J. 2001. "Plant biotechnology Research in Latin American countries: Overwiev, strategies ADN development policies", presentado en el IV Latinamerican Plant Biotechnolgy Meeting, RedBio 2001. Goiania. Brasil.

Coll, C. 2006. Vigencia del debate curricular. Aprendizajes básicos, competencias y estándares.

CONCYTEC. 2006. Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el Desarrollo humano-PNCTI 2006 – 2021. Lima.

CONCYTEC. (junio de 2013). Programa Nacional de CTI en Biotecnología para la Seguridad Alimentaria y Nutrición, la valorización de la Biodiversidad y la Salud Humana. Líneas de acción prioritarias 2013-2016. Perú.

Dellacha, J., Carullo, J., Plonsky, G. y De Jesús, K. 2003. "La Biotecnología en el MERCOSUR: Regulación de la Bioseguridad y de la Propiedad Intelectual", CABBIO, CONICET, UNL Ed. UNL, Santa Fe, Argentina.

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA
Vº Bº
VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA
"FABIOLA SALAZAR LEGUIA"

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA
Vº Bº
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS
"FABIOLA SALAZAR LEGUIA"

Di Cappa. 2006. "Aplicaciones Industriales de la Biotecnología", Trabajo de Maestría GCTI, Universidad Nacional de General Sarmiento UNGS, Los Polvorines, Argentina.

Díaz, A. 2001. "Biotecnología Italia-Argentina. Cooperación para el desarrollo Económico y Social", Ed. Univ. Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires.

Encrucijadas, 2001. "Biotecnología El infierno puede esperar", Número especial sobre biotecnología, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Fornet-Betancourt, R. 2000. La interculturalidad a prueba. Recuperado de http://www.uca.edu.sv/filosofia/admin/files/1210106845. pdf.

Fuenzalida, F. 1992. "La cuestión del mestizaje cultural y la educación en el Perú de nuestros días". En: Anthropologica, N° 10. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Pp. 7-25.

Fuller, N. 1992. "La educación intercultural: retos y propuestas". En: Anthropologica, N° 10. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Pp. 79-93.

Gil, L.; Martínez, V. y Dornberger U. 2003. "Caracterización de la industria Biotecnológica Chilena", Santiago de Chile.

Gil Mora J. E. 2020. Biotecnología: Marco Conceptual e Importancia. Documento elaborado durante la Consultoría para Gestiona y Aprende para la UNIFSLB.

Gil Mora J. E. 2020. Biotecnología: Perfil de Ingreso, Egreso y Graduado. Documento elaborado durante la Consultoría para Gestiona y Aprende para la UNIFSLB.

Gil Mora J. E. 2014. Universidad y Desarrollo. Documento presentado a la II Reunión de Vice rectores de Investigación del Perú. Cusco.

GOREAM. 2004. Estadísticas de producción agraria de la Dirección Regional de Agricultura de Amazonas. 2003-2004.

Grommen, R y Verstrete, W. 2002. Environmental biotechnology: the ongoing quest. Journal of Biotechnology, 31 Aug 2002. Pag. 113-123.

Gutman, G.; Lavarello P. y Roisimblit, D. 2006. "La promoción de actividades de investigación y desarrollo en biotecnología en Argentina", en Bisang (comp.) y otros (2006), Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina, Prometeo, Buenos Aires.

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA
Vº Bº
VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA
"FABIOLA SALAZAR LEGUIA"

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA
Vº Bº
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS
"FABIOLA SALAZAR LEGUIA"

Gutman, G., Lavarello, P. y Cajal Grossi, J. (2006), "Biotecnología y alimentación. Estrategias de las empresas transnacionales de ingredientes alimentarios", en Bisang (comp.) y otros (2006), Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina, Prometeo, Buenos Aires.

Grundy, S. 1991. Producto o praxis del curriculum. Morata, Madrid.

Heise, M. et al. 1994. Interculturalidad. Un desafío. Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica. Lima. 2ª edición.

INEI. 1994. Resultado del censo agropecuario de 1994. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2009. Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. Resumen Ejecutivo. Resultados definitivos de las comunidades indígenas. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0789Libro. pdf.

INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 1995. Guía explicativa del mapa forestal. Lima, Perú.

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP. 2010. Zonificación ecológica y económica del departamento de amazonas. Lima. P.198.

Ley Nº 30220, Ley Universitaria. 2014.. Lima.

Ley 28303. Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica-CTI. Congreso de la República. Lima.

Ley 27104. Ley de Prevención de Riesgos derivados del uso de la Biotecnología. Congreso de la República. Lima.

Magariños, C. 2006. "Aportes de la biotecnología al crecimiento industrial de los países en vías de desarrollo", Biolatina.

Maturana, H. 2002 De la Biósfera a la homosfera. En: http://www.tierramerica.org/bosques/homosfera.shtml

Ministerio de Cultura. 2016. Lista de pueblos indígenas. Recuperado de http://bdpi.cultura.gob.pe/sites/default/files/Lista_completa_pueblos_indigenas/Listapueblosindígenasuoriginarios. pdf.

Ministerio de Educación. 1989. Política de Educación Bilingüe Intercultural. Lima.

Ministerio de Educación. 1991. Política Nacional de Educación Intercultural y Educación Bilingüe Intercultural. Lima.

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA
Vº Bº
VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA
FABIOLA SALAZAR LEGUIA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL
Vº Bº
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS
FABIOLA SALAZAR LEGUIA DE BAGUA

Ministerio de Educación del Perú. 2013. Documento Nacional de Lenguas Originarias del Perú. Lima: Minedu. Recuperado de http://www2.minedu.gob.pe/filesogecop/DNL-version%20final%20WEB. pdf.

Ministerio de Energía y Minas. s/f. Registro de concesiones mineras y energéticas. Lima.

Muñoz de Malajovich, M. A. 2006. Biotecnología. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.

Naquin, S., & Holton, E. 2003. Redefining state government leadership and management development: A process for competency-based development. Public Personnel Management, 32(1), 23–46.

Nicahuate Paima, Juan. 2007. El sheripiari como agente socializador a través de la práctica médica en la cosmovisión asheninka. Universidad Mayor de San Simón, PROEIB Andes, Plural Editores. La Paz.

OECD. 2009. "OECD Biotechnology Statistics - 2006", OECD.

OECD-FAO. 2006. Agricultural Outlook 2006-2015, Agriculture and Food, OECD.

OPS. 1992. "La investigación en Salud en América Latina", Publicación Científica, Washington, EE.UU.

Organización de Naciones Unidas. 1992. Convenio sobre la diversidad biológica.

ONU. 2011. Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perú. Nueva York y Ginebra: United Nations.

Peñaloza, W. 2005. El currículo integral. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Pérez, C. 2010. Thecnological dynamism and social inclusion in Latin American: a resource-based production development strategy". CEPAL. Santiago de Chile.

Peschiera, R. (2010). Un análisis sobre la interpretación de los diferentes actores entorno a la educación intercultural y bilingüe y sus políticas. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado. Maestría en Políticas Educativas. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1370/PESCHIERA_RUJU_ROMINA_ANALISIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Lima.

Poblete, M. 2003 La enseñanza basada en competencias. Competencias generales. Seminario Internacional. Orientaciones pedagógicas para la convergencia europea de Educación Superior. Universidad de Deusto. Bilbao, España.

PRODUCE. 2014. Plan Nacional de Diversificación Productiva. Lima, Perú.

Rodrigo, M.J., Rodriguez, A. y Marrero, J. 1993. Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano. Visor.Madrid.

Scragg, A. 1999. Biotecnología medioambiental. Acribia, Zaragoza. 249 pp.

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa-SINEACE. 2017. Modelo de acreditación para programas de estudios de educación superior universitaria. Lima.

Solbrig, O. 2004. "Ventajas y desventajas de la agrobiotecnología", en Bárcena y otros. Los Transgénicos en América Latina y el Caribe. Un debate abierto, CEPAL Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Stenhouse L. 1993. La investigación como base de la enseñanza. 2 edición, Morata. Barcelona.

Stenhouse, L. 1988. Investigación y desarrollo del curriculum. Morata. Madrid.

Tobón, Sergio et. al. 2006. "El enfoque de las competencias en la educación superior. Editorial: Universidad Complutense". Madrid (ISBN: 84 -96702- 03- 0) Página 16

Trigo E., Traxler G., Pray C, y Echeverría R. 2000. "Agricultural biotechnology and Rural Development in Latin America and the Caribbean". BID.

Tubino, F. 2005. Del interculturalismo funcional al interculturalismo crítico. Diálogos A: Culturas, Espiritualidades y Desarrollo Andino Amazónico. Recuperado de http://red.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/biblioteca/inter_funcional. pdf.

Tubino, F. 2015. La interculturalidad en cuestión. Lima: Fondo Editorial PUCP.

Tubino, F. y Zariquiey, R. 2004. Las prácticas discursivas sobre la interculturalidad en el Perú de hoy. Propuesta de lineamientos para su tratamiento en el sistema educativo peruano. Consultoría encargada por la Dirección Nacional de Educación Bilingüe Intercultural. Lima: Minedu. Recuperado de https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/Las%

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BASAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" Vº Bº VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA Vº Bº FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

20practicas%20discursivas%20sobre%20la%20interculturalidad%20en%20el%20Peru%20de%20hoy. pdf.

UNESCO, 1998. "La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción". Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. París, 5 - 9 de octubre.

Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía de Bagua. 2020. Estatuto Universitario. Bagua, Amazonas, Perú.

Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía de Bagua. 2020. Resolución 274-2020-UNIFSLB/CO. Reglamento de Organización y Funciones-ROF, de la UNIFSLB. Bagua. Perú.

Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía de Bagua. 2017. Resolución Presidencial N° 164-2017-UNIFSL-B/CO. Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Biotecnología. Bagua, Perú.

Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía de Bagua. 2016. Resolución 234-2016-UNIFSL-B-CO/P. Proyectó Institucional Universitario-PIU. Bagua, Perú

Valdez, M., López, R. y Jiménez, L. 2004. "Estado actual de la biotecnología en Costa Rica". Revista de Biotecnología Tropical, N° 52, San José.

Verástegui, J. 2003. "La Biotecnología en América Latina: Panorama al año 2002", CAMBIOTEC, Ottawa, Canadá.

Zabalza, M. 2003. La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas. Narcea. Madrid.

Zamudio, T (s/f). "Proyecto Genoma Humano. Su historia", Derecho, Economía y Sociedad. Equipo de Docencia e Investigación, Facultad de Derecho, Universidad de Buenos Aires, en: www.bioetica.org

Zúñiga, M. et al. 1995. Educación bilingüe intercultural. Reflexiones y desafíos. FOMCIENCIAS. Lima.

Zúñiga Castillo, M.; Ansión Mallet, J. 1997. Interculturalidad y educación en el Perú. Foro Educativo. Lima. P. 41.

Walsh, C. 2000. Propuesta para el tratamiento de la Interculturalidad en la Educación. Lima: Minedu. Recuperado de https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/Propuesta%20para%20el%20tratamiento%20de%20la%20interculturalidad%20en%20la%20educacion. Pdf.

Walsh, C. 2009. Interculturalidad crítica y educación intercultural. En J. Viaña, L. Tapia y C. Walsh (eds.), Construyendo Interculturalidad Critica (pp. 75-96). Bolivia: Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello III – CAB.

Wilkinson J. 2002. "Biotecnologia y agronegocio", Campinas, UNICAMP/IE/NEIT, 2002.

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE BAGUA "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA Vº Bº

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUIA" DE BAGUA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS Vº Bº