



LICENCIATURA EN BIOFISICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Facultad de Ciencias



San Luis Potosí, S.L.P, julio del 2007



1. JUSTIFICACIÓN

La creación de la Licenciatura de Biofísica es un reflejo de los cambios ocurridos durante el último tercio del siglo pasado, donde los avances de generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, y su apropiación por parte de la sociedad, han sufrido los cambios más dramáticos de la historia. Uno de estos cambios se refiere al colapso de las barreras tradicionales entre disciplinas. Por ejemplo, el ocurrido entre la Física, la Química, la Biología y las Matemáticas. Estas disciplinas básicas están encontrando sus aplicaciones más relevantes y exitosas en los campos en los que convergen dos o más de ellas. Así mismo, la atención conjunta de físicos, químicos, matemáticos y biólogos en problemas planteados por el ingeniero, el industrial y el tecnólogo, son la base de una cadena productiva que va desde el interés puramente científico y académico hasta el nivel de las aplicaciones y los negocios.

En la actualidad, nuestra Universidad cuenta con excelentes grupos de investigación en cada una de estas disciplinas básicas. El impacto mundial que tienen los campos interdisciplinarios relacionados con la Biología está ejemplificado por áreas de reciente creación como la Biotecnología, la Ingeniería Genética, la Bioinformática o la Bionanotecnología, las Ciencias Ambientales y la Física Médica. Una característica de estos campos, es la enorme oportunidad que representan no sólo para los biólogos y los físicos, sino para todos los profesionales de las otras disciplinas básicas e ingenierías. Lo que propiciaría la diversificación de la investigación científica y la vinculación con el sector productivo.

Por consiguiente uno de los rasgos que distinguen el panorama científico de nuestro tiempo es la intensa colaboración de las diversas disciplinas; en varios casos, esta colaboración ha dado lugar a un fenómeno de mayor importancia y de un relieve histórico asombroso: el nacimiento de nuevas ciencias, como la biofísica. Como su propio nombre indica, la biofísica es una "ciencia de frontera"; el funcionamiento físico de los organismos vivos es, en términos generales, el terreno de sus intereses, indagaciones, interrogaciones y descubrimientos. Aprovechando los adelantos de las técnicas experimentales y la física estadística, la biofísica explora el mundo de la vida con los instrumentos más finos del conocimiento y con los recursos metodológicos e intelectuales más avanzados.

Esta licenciatura responde a estos retos y busca atraer de forma creativa la atención de las nuevas generaciones de estudiantes al trabajo de investigación multidisciplinaria a partir del diseño de programas que promuevan el contacto directo de las formaciones más sólidas en ciencias básicas con los problemas biológicos de actualidad.

El proyecto promueve la creación de un programa de licenciatura cuyo énfasis fundamental es precisamente su naturaleza interdisciplinaria, y la alta calidad y habilitación de los Profesores-Investigadores y cuerpos académicos que la soportarán. Al mismo tiempo, plantea también la visión de una licenciatura modelo en muchos otros sentidos, tales como la incorporación de esquemas de flexibilidad curricular, convenios de revalidación, acreditación y cooperación académica con otros programas en la institución, y con otras instituciones del país y del extranjero, utilización intensiva y



extensiva de esquemas de movilidad e intercambio con universidades, empresas o industrias del país y del extranjero, y énfasis en la formación de valores éticos y profesionales así como en el desarrollo de habilidades empresariales.

El programa de Licenciatura en Biofísica debe ser de origen multidisciplinario, sin embargo, sus graduados tendrán una fuerte especialización en física y matemáticas aplicadas, ambas incluidas dentro de la licenciatura de Física actual. A estas habilidades se le agregarán disciplinas específicas como biología, química, ciencias computacionales y física médica.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. EL CONTEXTO SOCIAL DE LA BIOFISICA Y DISCIPLINAS RELACIONADAS

Históricamente, en el contexto social la biofísica ha contribuido fundamentalmente al desarrollo analítico de las llamadas ciencias de la salud, contribuyendo principalmente en el entendimiento de los mecanismos biomoleculares subyacentes ligados a los padecimientos humanos. Podemos trazar sus inicios hasta 1953 cuando un físico, un biólogo y un químico revelaron por vez primera la estructura de la molécula más importante de la vida como la conocemos, a decir, la estructura del ADN y su contenido genético. A partir de entonces, profesionales y científicos de las tres áreas de las ciencias naturales han ido creando esta disciplina, situada temáticamente hablando en la interfase de la bioquímica con la física.

La humanidad, a lo largo de su historia, ha sido abatida por innumerables problemas de salud, ya sean producidos por agentes patógenos o por la simple disfunción celular. Las implicaciones económicas y sociales de esta problemática saltan a la vista. Si bien, son las profesiones médicas las que tienen un contacto directo con la problemática social y económica al establecer un contacto directo con el enfermo, la búsqueda misma de la cura y los procesos de la administración de los fármacos curativos o preventivos se realizan y diseñan en laboratorios de investigación altamente interdisciplinarios, donde el biofísico tiene un papel importante. No obstante, la hibridación continua de los problemas científicos fundamentales en el área biomédica y biofísica requiere de la formación de recursos humanos con una formación más integral que incluya a las ciencias duras como la física y las matemáticas en su currículo, de manera equiparable al contenido biológico-médico. Históricamente, los profesionales de las ciencias de la salud han sido formados y alimentados por planes de estudio que contienen un mínimo de conocimientos de física o matemáticas, lo cual presenta barreras al alcance y profundidad con que los fenómenos y problemas pueden ser abordados. Por otra parte, el contenido programático de las ciencias exactas, más precisamente el de la física resalta por su carencia de temas alrededor de la biología. Estas carencias se ven reflejadas en una inherente dificultad en la comunicación de ideas y abordamiento de problemas en forma conjunta que reduce substancialmente la potencia de trabajo, de manera tal que en ocasiones



cada disciplina trabaja por su cuenta. Quizás, esta misma carencia es responsable del notorio hecho de que no existe ninguna licenciatura en biofísica en el País.

El estudio de las ciencias naturales y exactas es tradicionalmente de gran relevancia en los países desarrollados. El impacto mundial que tienen los campos interdisciplinarios relacionados con la Biología está ejemplificado por áreas de reciente creación como Biotecnología, la Ingeniería Genética, la Bioinformática o la Bionanotecnología, las Ciencias Ambientales y la Física Médica. Una característica de estos campos, es la enorme oportunidad que representan no sólo para los biólogos y los físicos, sino para todos los profesionales de las otras disciplinas básicas. Una rama muy importante de esta disciplina se encuentra en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. El uso de técnicas como imagenología de rayos X, ultrasonido, resonancia magnética, tomografía computarizada, medicina nuclear y terapias radiactivas, desarrolladas por físicos y adaptadas por ingenieros, médicos, químicos y matemáticos, han propiciado un visible impacto en la salud humana.

En el caso de México esta no es la excepción, la relevancia estratégica de las áreas biofísicas se hace presente en varios campos de investigación. Por ejemplo en estudios reportados como: Importancia de la biofísica en la morfogénesis de los hongos. Modelos cibernéticos y matemáticos para simular el desarrollo celular (*ISSN-0188-137X*), Proyecto Tacaná impulsa cooperación binacional en manejo integrado de cuencas, mediante estudios de biofísica (www.iucn.org/mesoamerica) y otros.

2.2. TENDENCIAS EN EL CAMPO CIENTÍFICO-DISCIPLINARIO

El desempeño profesional del biofísico esta situado en un área altamente interdisciplinaria, la gran mayoría de los problemas interesantes y necesidades del campo requieren de un enfoque integral que incluya conocimientos de física, química, biología y matemáticas; así como del conocimiento de los últimos avances en materia de instrumentación y equipo de laboratorio analítico. Las tendencias actuales del campo muestran que la respuestas a los problemas radican en principio en el entendimiento de los fenómenos e interacciones físicas que tienen lugar en escalas que van desde la molecular a la mesoscópica, donde el arsenal de recursos teóricos y numéricos de la física es sofisticado y robusto, y de cómo estos fenómenos están relacionados con el funcionamiento celular. En su práctica profesional el biofísico requiere de metodologías y criterios integrales de acercamiento a los problemas que le permitan reconocer la localización disciplinaria de las partes fundamentales de los mismos. Un ejemplo de esto puede encontrarse en el descubrimiento de la estructura del ADN, que ocurrió alrededor de 1953; cuando J. Watson y F. Crick se proponían adentrarse en la estructura espacial de los átomos de esta macromolécula, pretendían utilizar la sofisticada técnica de difracción de rayos X que sin duda debería darles la respuesta. Esta técnica ya ampliamente establecida para elucidar las estructuras atómicas de los sólidos cristalinos requería de la formación de muestras cristalinas de ADN, las cuales Watson y Crick no sabían producir. Sin embargo, Rosalinda Franklin, otra científica de la época, estudiaba y conocía los métodos de fabricación de estos cristales pero desconocía las intimidades de los poderosos métodos de difracción. El hallazgo esperó hasta que estos científicos amalgamaron sus conocimientos y esfuerzos. No obstante, el descubrimiento del código genético necesitó de la comprensión de la naturaleza química de las moléculas que constituyen el ADN y de sus interacciones mutuas, así como de un maravilloso ingenio para descifrar el código y su relación con la actividad celular. Más ejemplos como este pueden encontrarse a lo largo de la historia del desarrollo de esta disciplina.



Esta tendencia no ha cambiado, por el contrario, la interdisciplinariedad ha ido llenando los espacios de los laboratorios, centros de investigación y compañías alrededor del mundo. Las universidades de las potencias mundiales han identificado desde hace años la necesidad de reformular o reprogramar sus planes de estudio y la de incluir nuevos programas de licenciatura (*majors*) para adaptarse a las necesidades del nuevo tipo de retos y desarrollos científicos. El desarrollo de estos programas tiene su semilla en el propio perfil de los sus problemas científicos. El flujo de conocimientos y de los problemas pertinentes se transmite desde los espacios de investigación a las conferencias, publicaciones y de allí a los espacios educativos. En este sentido la actividad profesional requiere de una gran red de comunicación con la frontera del conocimiento para identificar avances y oportunidades.

Usando como criterio la complejidad de los sistemas de estudio, la investigación de los físicos mexicanos se puede clasificar en 7 grandes grupos: i) las Partículas Elementales y sus Campos; ii) la Física Nuclear y de Radiaciones, iii) la Física Atómica y Molecular, en que incluiremos a la Óptica; iv) la Materia Condensada y la Física de los Materiales; v) la Física Estadística en que se incluye la Físicoquímica, la Física de fluidos y la de Plasmas, vi) la Enseñanza de la Física, en que incluiremos a la Historia y la divulgación de la Física; y vii) otros temas, como la Física Matemática, la Biofísica, etc.

En la física mexicana hay una variedad de temas que, siendo cultivados por algunos individuos, o grupos pequeños no cayeron dentro de la clasificación propuesta. Se trata de temas interdisciplinarios como la física matemática, la biofísica y la física de instrumentos como la electrónica, la cibernética y las técnicas de vacío. Si bien, la física matemática contempla cualquier desarrollo formal de las matemáticas que tenga en mente una aplicación en física, por razones históricas, en México se identifica a los físicos matemáticos que buscan la aplicación de la teoría de grupos a las simetrías de algún problema de física, notablemente en física nuclear, de partículas y, más recientemente, en física molecular. Otros temas que, en otra parte del mundo caerían en esta categoría, como la búsqueda de soluciones analíticas a problemas termodinámicos, en México quedan incluidos en la física estadística. Respecto a la biofísica, en México se investiga básicamente sobre dos temas, bastante alejados entre si: aspectos mecánicos, como el funcionamiento del sistema óseo con miras al diseño de prótesis; y el uso de radiaciones ionizantes en medicina, tanto en diagnóstico como en terapia. En este segundo aspecto se incluye la dosimetría de la radiación que, desde el punto de vista básico es un problema de investigación por si mismo. En cuanto a la instrumentación, la física experimental requiere un desarrollo continuo de aparatos para experimentar y medir que generalmente implican un nivel tecnológico superior a aquel con que se cuenta comercialmente en el País. Así, los físicos experimentales fomentan la vocación por el desarrollo de instrumentos entre los propios miembros de su comunidad. El grupo que resulta puede ser considerado como uno que se encuentra en la interfase de la física y la ingeniería pero que no cuenta con interlocutores lo suficientemente calificados en esta última, razón por la cual su trabajo debe ser considerado como de investigación en física, aun que en realidad se trate de ingeniería de alto nivel.

Lo que se busca es incluir específicamente en dentro de la biofísica son nuevas áreas como bioenergética, canales, receptores y transportadores, biofísica teórica y computacional,



electrofisiología, contractibilidad muscular y celular, ácidos nucleicos, ensambles moleculares, análisis de secuencias y redes.

2.3. TENDENCIAS EN EL CAMPO LABORAL Y COMPETENCIAS REQUERIDAS

El campo laboral para el biofísico es amplio y de universo expansible. Como ya se ha dicho, el observatorio laboral sitúa a la biofísica como una de las megatendencias del presente y futuro. ¿Cuál es la razón detrás de estas afirmaciones? Sin lugar a dudas que la razón principal se debe en gran parte a la continua necesidad de encontrar curas a padecimientos. Los avances en la última década en materia de ciencias genómicas, del funcionamiento del sistema nervioso, de la creación de vectores artificiales para la administración de genes y drogas, así como los nuevos desarrollos en imagenología, presentan un horizonte de oportunidades para que el biofísico desempeñe su actividad profesional, ya sea en la industria o en la investigación, en la búsqueda de nuevas estrategias de manufactura de fármacos y de sus procesos de suministro, y en el diseño de nuevos métodos de detección oportuna de cánceres, tumores y otros padecimientos degenerativos. Existe además, otro campo laboral para el biofísico que aún presenta una definición un tanto imprecisa, pero que de acuerdo con estudios recientes sobre tendencias en la investigación y oportunidades de desarrollo en el campo de la materia blanda este será uno de los nichos con más expectativas en la ciencia del nuevo siglo. Se trata del campo de los materiales biomoleculares (MB).

Este campo, en gestación aún en los Países primer-mundistas, tiene como fin la incorporación de materiales híbridos funcionalizados en la industria de los nanomateriales del presente siglo. La idea fundamental, según los propios documentos sobre el análisis de la pertinencia del campo, es aprovechar las soluciones que la naturaleza ha encontrado en su proceso evolutivo al problema de la funcionalización de los organismos vivos. En otras palabras, madre *natura* ha acuñado novedosas y aprovechables transformaciones moleculares, siguiendo las mismas leyes físicas y químicas que dan lugar a las transformaciones de la materia inerte, para proveer a sus organismos de funciones vitales. La tarea de este campo es entonces aprender de las lecciones de la naturaleza e incorporar modificaciones a estas soluciones para hibridizar y posteriormente funcionalizar macromoléculas biológicas en substratos robustos que permitan realizar aplicaciones tanto al interior como al exterior del campo de la biología. Ejemplos de algunas líneas de investigación en este campo son la absorción de proteínas funcionales fotosensitivas en substratos no biológicos para su aplicación directa en computación óptica, la fabricación de tejidos artificiales para implantes, el diseño de matrices de liberación regulada de fármacos, la formación de telas ultraresistentes a partir de modificaciones al hilo natural (arácido), la composición de cerámicas biomiméticas de alta dureza (conchas), entre muchas otras. Todo este vasto conjunto de líneas de desarrollo científico y tecnológico representa una amplia gamma de oportunidades laborales para el biofísico entrenado en la pertinencia del contexto de la profesión, sus competencias técnicas comprenden el conocimiento teórico y habilidades experimentales de fenómenos y procesos físicos, biológicos y químicos más la adecuada comprensión de los modelos y técnicas matemáticas adecuadas. Fundamentalmente, un profesionalista adecuadamente entrenado debe ser un revolvedor de problemas científico-tecnológicos con habilidades para el análisis y el diseño de experimentos.

Evolución de la actividad productiva



El aparato productivo mexicano se caracteriza por su escaso contenido tecnológico, derivado de una incipiente cultura tecnológica y empresarial.

Pocas industrias nacionales pueden ser consideradas como de clase mundial, con inversión decidida en desarrollo de tecnología propia. La enorme mayoría de las empresas del sector cuentan aún con tecnologías “caseras” ó importadas (tradicción que tuvo su origen en el alto nivel de proteccionismo comercial experimentado en el país en la década de los años 70’s y la mitad de los 80’s). Tal proteccionismo derivó en el aprovechamiento excesivo de las ventajas comerciales por encima de las inherentes al desarrollo tecnológico propio, lo que generó en el industrial mexicano una cultura de comerciante más que una de empresario.

A partir de la apertura comercial de la segunda mitad de los años 80’s, formalizado con la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, se inaugura una etapa de establecimiento masivo de tratados similares con Europa, América Latina, Asia, entre otros.

En este contexto, la industria nacional se encuentra frente a un reto significativo: modernizar su aparato productivo y generar tecnología propia para hacer frente a la competencia internacional. Aunque el reto mayor es cambiar su cultura empresarial para que la toma de decisiones en ese sentido empiece a dar resultados.

Sector Manufacturero

Es importante notar que en el sector manufacturero se incluyen los datos de la industria maquiladora de exportación, que corresponde en general a industria extranjera localizada en México. Dada su importancia económica, en varios casos los datos nacionales se encuentran fuertemente modulados por los indicadores de esta industria maquiladora.

Globalmente se ha observado que después de un crecimiento importante en la producción desde 1994 hasta aproximadamente 1999, a partir del año 2000 se nota una desaceleración, estabilización e incluso descenso en la producción de los diferentes subsectores. Lo anterior debido a la crisis económica mundial experimentada a partir de ese año.

Evolución del empleo en el sector de la Biofísica.

Después de una caída en el empleo formal en el país en 1995, como resultado de una importante crisis económica y una devaluación de la paridad del peso frente al dólar, se advierte una relativa recuperación en los diferentes sub sectores, seguida de una segunda caída a partir del año 2001. Esta última disminución asociada nuevamente a la crisis económica mundial, que en el caso de México afectó fuertemente a la industria maquiladora de exportación. El personal involucrado en cada sector manifiesta un comportamiento casi constante (no hay crecimiento y se mantiene casi la misma planta productiva).

El Observatorio Laboral Mexicano incluye a la licenciatura en biofísica dentro de las megatendencias mundiales, en el campo de las ciencias:



“Por bloques de naciones países europeos como Alemania, Francia e Italia, están dirigiendo sus principales esfuerzos de investigación a los campos de la química y la física, poniendo el mayor énfasis en esta última. Esta tendencia es compartida de cerca por las naciones asiáticas, pero con características más acentuadas por la gran velocidad con la que están abordando el problema de la tecnología de punta. Por su parte, algunos de los países del antiguo bloque socialista europeo, incluida la ex Unión Soviética, también le asignan alta prioridad a la investigación en química y física, aunque sin el gran peso que los asiáticos otorgan a sus publicaciones en los campos de ingeniería y tecnología y sin mostrar preocupación por el trabajo de investigación, en áreas fundamentales como las de la medicina clínica, la biomedicina y la biología.”

Para 2006, el Observatorio Laboral Mexicano contabilizó 55,300 profesionistas del ramo de la biología y biotecnología laborando en el país y 12,000 en el ramo de la física y astronomía. La tendencia en los últimos 10 años para el ramo de la biología y biotecnología muestra un crecimiento acelerado, puesto que del 2001 al 2006 creció 11.2%, y en los últimos dos años creció 13.6%. en el caso de la física y astronomía, en el periodo de 2001 al 2006 tuvo un crecimiento de 5.9% y de 9.2 en los dos últimos años.

Perspectivas del sector

Los datos existentes evidencian, en general, la fuerte dependencia y vulnerabilidad del país con respecto al exterior, así como el papel determinante que juegan las nuevas áreas de conocimiento en los diversos sectores productivos involucrados.

En los últimos años se ha producido un desarrollo explosivo en la ciencia y en la tecnología de los materiales, específicamente en el sector de los “nuevos materiales”. Esta situación es particularmente notoria en los países más avanzados, impulsados por los requerimientos de un mercado en rápido crecimiento. La investigación internacional en estas áreas se encuentra actualmente dirigida a:

- La obtención de nuevos materiales y la caracterización de los mismos
- La mejora de los métodos de procesamiento tradicionales y
- La puesta a punto de nuevos procesos industriales

Es importante enfatizar la necesidad de mejora de los métodos de procesamiento en los materiales tradicionales ya que actualmente la planta productiva en el país está fuertemente orientada hacia este tipo de materiales. Sin embargo, la obsolescencia que en general se observa en los procesos de manufactura impacta en la calidad y costos de los productos restándoles competitividad.

De no atender esta situación, México corre el riesgo de sufrir el colapso de su mercado, en tanto que en el ámbito internacional la tendencia es a disminuir sustancialmente el consumo de materia prima. Es por ello la urgencia de desarrollar tecnologías que, en el ámbito de los materiales, incorporen un mayor uso de conocimientos.



El país cuenta con el potencial para producir materiales de mayor valor agregado para atender la demanda de las industrias de alta tecnología, por lo que un elemento a valorar es el enfoque orientado a cubrir las necesidades de esas industrias.

Tomando en cuenta que el manejo de la ciencia y tecnología de los materiales esta en manos de los países industrializados que logran un mayor impulso y aplicación industrial, si países como el nuestro no se desarrollan y preparan en estos aspectos, van a estar limitados a la adquisición de productos y tecnología con los costos que implica su importación y adaptación a la planta industrial nacional.

Considerando el panorama expuesto, así como el enorme rezago científico- tecnológico que se observa en el país, es necesario desarrollar una conciencia sobre la importancia de la investigación en materiales, revalorando a su vez los sistemas educativos de alto nivel. Para ello, es preciso realizar un esfuerzo de integración por parte de los diferentes niveles del ámbito gubernamental, de las universidades y centros de investigación, así como del sector productivo. Finalmente, deberá existir un mecanismo bien articulado entre el CONACyT, el sector Industrial – productivo y la comunidad científica y tecnológica para transformar el sector productivo a bienes y servicios de mayor valor agregado, lo cual queda ilustrado en la siguiente figura, en la que se aprecia que en México la insuficiencia de capital humano de alto nivel y la baja inversión en desarrollo tecnológico, ha ocasionado que la estructura productiva nacional este orientada casi en un 70% a bienes de bajo y mediano valor agregado.

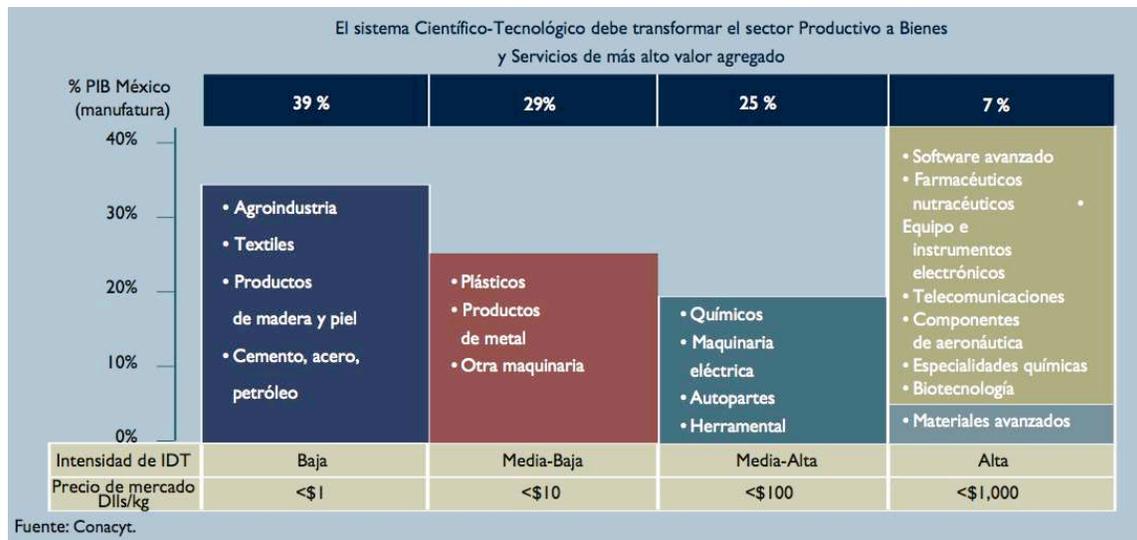


Figura 0-1 Estructura productiva nacional. Fuente: CONACYT.

Con el fin de tratar de identificar las necesidades en el sector académico, se ha procedido a analizar la situación de los principales indicadores de la educación superior a nivel posgrado y de ciencia y tecnología en el contexto de las políticas nacionales en materia de educación superior.

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2001-2006 establece claramente que existe la necesidad de fortalecer la educación superior y a la investigación científica y tecnológica del país.



En la sección 1.2 de este programa se hace el siguiente diagnóstico en relación a la formación de investigadores:

“Se tienen que fortalecer los posgrados de las instituciones de educación superior y de los centros de investigación, promoviendo el desarrollo de la ciencia básica y su asociación a la formación de recursos humanos de alto nivel que requieren:

- El Gobierno
 - Las Universidades
 - Los Centros Públicos de Investigación
 - Las Empresas del Sector Productivo
- A continuación se presenta un cuadro con estimaciones al año 2006 del personal de investigación con posgrado que se estima requerirán los sectores mencionados.

Total de posgraduados para investigación por sector de actividad, 2001-2006

Sector	2001			2006				
	Esp.	Maestría	Doctorado	Total	Esp.	Maestría	Doctorado	Total
<i>Educación *</i>								
Total		7,290	5,210	12,500		17,807	10,218	28,025
<i>Centros de investigación</i>								
SEP-Conacyt		1,050	1,200	2,250		3,116	2,725	5,841
Centros Públicos de Inv.		2,925	2,325	5,250		8,681	5,279	13,960
Total		3,975	3,525	7,500		11,797	8,004	19,801
<i>Empresas</i>								
Total	1,515	3,030	455	5,000	27,000	3,896	1,278	32,174
Total personal en IDE	1,515	14,295	9,190	25,000	27,000	33,500	19,500	80,000

* Incluye personal dedicado a labores de investigación y docencia.

Considerando que México cuenta con 25,000 personas empleadas en investigación y desarrollo aproximadamente, si ese número se incrementara a la tasa del 22% anual, al año 2006 se alcanzaría la cifra de 80,000 personas. Sin embargo, considerando que la tasa anual de crecimiento del número de egresados de posgrado ha sido del 12% anual en la década de los noventa, el acervo podrá incrementarse de manera inercial a las 50,000 personas, siendo por lo tanto necesario un esfuerzo adicional de preparación de 30,000 personas a ser empleadas en investigación y desarrollo a través de un programa para preparar a profesionistas con especialidad, orientados principalmente al sector productivo.”

Sobre la base de este diagnóstico, es claro que existe una necesidad de ampliar la oferta educativa en las áreas de ciencias naturales y exactas y de ingeniería y tecnología, con el fin de generar un mayor número de investigadores en el país.

El Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMEPO) ha realizado un diagnóstico de la situación del posgrado nacional. En este diagnóstico se han identificado los siguientes problemas:

- Matrícula reducida
- Distribución inadecuada de la matrícula por nivel y áreas del conocimiento



- Centralismo
- Baja formación de doctores
- La calidad desigual de los programas

El análisis realizado por el COMEPO va tan lejos como señalar la enorme deficiencia que existe a nivel nacional, principalmente a nivel de doctorado, en relación a otros países. Estos datos se presentan en el siguiente cuadro, que muestra la generación de graduados de doctorado en la población activamente activa de algunos países en el año 2000 y que CONACYT actualizó al año 2005, Tabla 0-1.

Tabla 0-1 Generación anual de doctores y su peso en relación a la población económicamente activa en 2000 y 2005 en algunos países.

País	Numero de Doctores/año		Graduados/PEA PEA: población económicamente activa	
	2000	2005	2000	2005
EUA	45,000	43,204	0.31	0.30
España	5,900	7,270	0.35	0.38
Brasil	6,000	9,972	0.08	0.10
Corea	5,000	8,670	0.23	0.38
Canadá	6,350	7,270	0.39	0.38
México	1,069	1,789	0.04	0.04

De estos datos se evidencia que nuestro país debe invertir mayores esfuerzos en la formación y generación de graduados de doctorado en las áreas de ciencias e ingenierías.

En la actualidad, la riqueza fundamental de un país se mide por su capital humano. Esto es lo que verdaderamente permite el desarrollo y ser competitivos, por lo que representa la inversión más importante para la sociedad al conducir al éxito personal y a superación. Por ello, es necesario proponerse que el conocimiento represente un sólido motor del desarrollo, de acuerdo al ritmo que exige la globalización de la economía.

En México, la Población Económicamente Activa (PEA) es del orden de los 35 millones de personas (35,000,000 personas), y existen aproximadamente 25 mil personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo. Así, actualmente el número de personas en investigación y desarrollo (IDE) por cada 1,000 personas de la PEA es $25,000/35,000 = 0.71$. Conviene señalar que en 2000 el gasto en investigación y desarrollo experimental representó el 0.4% del PIB.

Para el año 2006, se tiene como meta elevar el número de personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo a 80,000 y la PEA estimada para ese año asciende a 39.4 millones (39,400 miles de personas). Por lo tanto, el número de personas en IDE por cada 1,000 personas de la PEA se prevé que será $80,000/39,400 = 2$. Para ese año, la inversión en investigación y desarrollo experimental se estima que represente el 1% del PIB. Es importante subrayar que vía el crecimiento inercial se llegaría en el 2006 a un acervo de 50,000 personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo, y que los 30,000 adicionales son básicamente los que se requiere incorporar al sector productivo, con niveles de especialización.



El cuadro representa una estimación del número de personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo experimental al 2006 para instituciones de educación superior, centros de investigación y del sector privado.

Proyección del personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo, 2001-2006

Concepto	2001	2006
No. del personal en Instituciones de Educación Superior	12,500	28,000
No. del personal en Centros Públicos de Investigación	7,500	20,000
No. del personal del sector privado	5,000	32,000
Total	25,000	80,000

Fuente: Estimaciones del Conacyt.

De los datos expuestos en este cuadro se puede ver que para lograr estos objetivos el personal en las IES deberá aumentar en poco más del doble de las que había en el 2001. Así mismo, para los Centros Públicos de Investigación se hablaba de casi el triple de personal, mientras que el número de personas trabajando en IDE en el sector privado debía aumentar en más de 6 veces su número.

Es importante contar con referencias de los indicadores en otros países. Por ejemplo, en 1998 España invertía el 0.95% de su PIB en Investigación y Desarrollo y contaba con 3.3 investigadores por cada 1,000 personas de PEA. Para el año 2003, año en el que espera elevar su inversión en Investigación y Desarrollo para que represente el 1.29% de su PIB, también prevé que el número de investigadores por cada 1,000 personas de la PEA se eleve a 4.

Las cifras anteriores muestran que para México, la meta de llegar a tener en el año 2006 a 2 personas en IDE por cada 1,000 personas de la PEA es una cifra razonable, incluso algo baja. En el supuesto de que fuera totalmente comparable a España esa cifra se esperaría fuera del orden de 3.

Al término del 2006, CONACyT publicó en el Informe del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México. Los siguientes datos: se tiene que el número de egresados a nivel doctorado en 2006 se estimó en 1874 en todas las áreas. Para una PEA estimada de 35 millones, se tiene que el número de graduados de doctorado por cada mil habitantes de la PEA fue de 0.05 en 2006. Es decir que mientras que la PEA aumentó en 1.3, el número de graduados de doctorado a nivel nacional aumentó en un factor de 1.75 entre el 2000 y el 2006.

Las acciones que se proponen para fortalecer la plantilla de recursos humanos en ciencia y tecnología son diversas, ya que cada centro de investigación; institución de educación superior; dependencia y/o entidad del Gobierno Federal, o el sector productivo tienen diferentes necesidades en cuanto a personal especializado.



Como lineamientos generales a considerar en lo relativo a la formación de personal dedicado a las actividades de investigación y desarrollo en las dependencias de la APF, se tienen las siguientes recomendaciones:

Acciones complementarias

- 1. Apoyar a los investigadores que tienen una mayor productividad, así como impulsar la contratación de investigadores jóvenes para promover la excelencia en la calidad de la investigación que se pretende realizar.**
- 2. Contribuir a actualizar los planes y programas de estudio en las instituciones de educación superior tomando en consideración al número de egresados, el mercado de trabajo, así como las necesidades y requerimientos del país, además de promover el desarrollo de proyectos de investigación formativa.**
- 3. Los programas de posgrado institucionales deberán ser un factor de apoyo en la resolución de problemas de la industria local, regional y nacional, contribuyendo a la calidad, productividad, rentabilidad e innovación y asimilación de tecnologías como factores estratégicos para la generación de ventajas competitivas.**
- 4. Promover la realización de estudios de posgrado de los centros e institutos de investigación, y desarrollar proyectos de investigación relacionados con los productos y servicios que ofrezca cada institución.**
- 5. Fortalecer los programas de posgrado conjuntos con modalidad de investigación en donde los estudiantes realizan parte de su posgrado trabajando en un proyecto de investigación.**
- 6. Poner en marcha nuevos programas de posgrado en disciplinas específicas. Estos programas deben tener una gran difusión en todo el país, con el objetivo de que las instituciones interesadas conozcan la oferta educativa de posgrado y puedan apoyar la formación de cuadros de profesionistas especializados.**

Estas recomendaciones han sido implementadas y ejecutadas en un esfuerzo combinado entre el CONACyT y la SEP, resultado en la mejora de algunos indicadores tales como el número de posgrados, la población de estudiantes a nivel posgrado en las áreas de ciencias exactas e ingeniería, así como el número de graduados por año y ciertamente un crecimiento y consolidación de programas de posgrado en la provincia. Sin embargo, la situación y el panorama nacional hace ver que se deben de intensificar las políticas y los esfuerzos ya que el posgrado nacional está lejos de alcanzar los niveles requeridos y señalados anteriormente.

Este panorama hace suponer que existe tanto a corto como a mediano y largo plazo un mercado importante de inserción de investigadores jóvenes con doctorados en las áreas de ciencias naturales y exactas. La actividad económica del país basa una gran parte de su capacidad en el sector manufacturero donde los materiales forman una parte integral del sector. Diferentes instancias federales, estatales y privadas han indicado claramente la necesidad de aumentar el capital humano dedicado a actividades de investigación e innovación tecnológica tanto para incrementar la competitividad nacional así como para reforzar la capacidad productiva y económica del país.



2.4. TENDENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS Y DIMENSIONES DE LA FORMACIÓN INTEGRAL EN LA UASLP

Este programa nace bajo la creciente necesidad de interacción entre las diferentes disciplinas de varias de las dependencias de la UASLP con la finalidad de afrontar problemas de actualidad.

Dada la cultura de colaboración que existe entre las entidades académicas de la UASLP, estos recursos contribuirán a fortalecer el programa de licenciatura en biofísica que propone la facultad de ciencias, de tal forma que los posibles requerimientos adicionales serán factibles de obtener, de acuerdo a los mecanismos de gestión existentes actualmente y las tendencias de obtención de apoyos en la última década.

La pertinencia y justificación de la apertura de este programa licenciatura se basa en su respuesta a diferentes puntos señalados de manera explícita en diferentes documentos oficiales como son: El Programa Nacional de Educación de la SEP, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología del CONACyT, El Plan de Desarrollo del Estado, El Programa Estratégico de Desarrollo Científico y Tecnológico 2004-2009 del Estado y el Programa Estatal de Educación y la Prospectiva Tecnológica Industrial de México 2002-2015, y otros documentos publicados por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Resaltando la importancia en que la educación superior también debe transformarse con la finalidad de mejorar la calidad y orientar la pertinencia a la nueva dinámica económica y social, a partir de la participación de la sociedad y de los sectores productivos de la entidad". Mencionado en el Plan Estatal de Desarrollo 2000-2006.

2.5. FUNDAMENTOS DE LA PERTINENCIA DEL CURRÍCULUM

3. ESTRUCTURA CURRICULAR

3.1. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

3.1.1. Descripción del perfil de ingreso

Síntesis del perfil de ingreso		
A) Requisitos académicos		<ul style="list-style-type: none">Haber concluido el bachilleratoAprobar exámenes de admisión
B) Características necesarias:	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none">Conocimientos básicos del nivel medio superior
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none">Capacidad de observaciónCapacidad para trabajar en equipoCapacidad de aprendizaje de las matemáticas, la física, la química y la biología



Síntesis del perfil de ingreso		
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none">• Interés firme y decidido hacia el estudio de la interfase entre la física y la biología.• Interés para participar en actividades extra-académicas
	Aptitudes	<ul style="list-style-type: none">• Aptitud para aprender idiomas• Aptitud de aprendizaje hacia las ciencias exactas
C) Características deseables:	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos bien adquiridos de Física, Química, Biología y Matemáticas a nivel medio superior.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none">• Tener mente independiente y creativa• Capacidad de análisis y abstracción• Capacidad de atención a los detalles.• Capacidad de de expresar ideas de manera gráfica, oral y escrita.• Juicio crítico, que podrá ser desarrollado a lo largo de su carrera
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none">• Interés fuerte en la química y en las matemáticas superiores• Interés firme y decidido para realizar una carrera como investigador en el área de la biofísica
	Aptitudes	<ul style="list-style-type: none">○ Mente inquisitiva acerca de la naturaleza y las leyes que la rigen.

3.1.2. Descripción del perfil de egreso

PERFIL DE EGRESO Y APTITUDES DE LA LICENCIATURA EN BIOFÍSICA

La Biofísica es el campo de la ciencia que busca un enfoque “mecánico” de la biología a partir de principios simples de la Física. Esta visión de los sistemas vivos ha llevado un gran número de avances en Biología y Medicina, que van desde el descubrimiento de las estructuras de proteínas y el ADN hasta el desarrollo de aplicaciones en la Física Médica tales como imagenología. La Biofísica aplica principios físicos y químicos, así como métodos de análisis matemáticos y modelos computacionales para entender los mecanismos utilizados por los sistemas biológicos. Consecuentemente, la Biofísica es una ciencia multidisciplinaria molecular que trata de explicar las funciones biológicas en términos de las estructuras y las propiedades de moléculas.

El principal objetivo del programa sería el de formar profesionales con un entrenamiento sólido en las ciencias físicas y naturales, por medio de un programa de estudios moderno, flexible, de la



más alta calidad, con una fuerte base técnica y científica orientado a mercados de trabajo dentro del sector productivo y académico.

Elementos básicos del perfil de egreso		
Denominación formal del egresado	Licenciado en Biofísica y/o Licenciada en Biofísica	
Descripción del campo profesional	Instituciones, organizaciones, empresas	<ul style="list-style-type: none">• Instituciones académicas de investigación y docencia• Laboratorios de investigación básica y/o tecnológica• Industrias relacionadas con la Biotecnología• Organizaciones del Sector Salud• Industria Farmacéutica• Industria del Petróleo• Sector ambiental y Agua
	Principales funciones que el egresado podrá desempeñar	<ul style="list-style-type: none">▪ Estudios de posgrado en áreas tales como la biofísica, biología molecular, física, química y ciencias biomédicas▪ Técnico académico o asistente de investigación en grupos y laboratorios de investigación básica o aplicada, en el sector académico o industrial▪ Manejo de técnicas para la síntesis y preparación de biomateriales avanzados en el sector industrial en departamentos de innovación tecnológica, o como personal técnico en el área de la física médica en hospitales y laboratorios clínicos▪ Manejo de técnicas sofisticadas de caracterización de biomateriales avanzados: diversas microscopías (óptica, electrónica, de fluorescencia, confocal, de fuerza atómica, etc.) y diversas espectroscopías (dispersión dinámica y estática de luz, rayos X de bajo ángulo, elipsometrías, espectroscopia molecular, etc.)▪ Desempeñarse como analista de bases de datos y fuentes de información científica y tecnológica. Elaboración de revisiones y reportes escritos y orales sobre temas de ciencia, tecnología e innovación
Componentes de la formación profesional y competencias		
a) Área básica o transversal	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none">▪ Gramática, redacción y estilos básicos de comunicación escrita▪ Métodos de investigación▪ Desarrollo emprendedor.▪ Medio ambiente y sustentabilidad▪ Noción del contexto regional, nacional y global.▪ Desarrollo humano▪ Estilos y prácticas de liderazgo.



Elementos básicos del perfil de egreso		
		<ul style="list-style-type: none">▪ Características básicas de los equipos de cómputo personales▪ Gramática y vocabulario en el idioma inglés.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none">▪ Habilidades del pensamiento crítico y creativo.▪ Comunicar de forma oral y escrita en el propio idioma▪ Hablar y escribir en un segundo idioma▪ Procesar información.▪ Manejar paquetes básicos de cómputo.▪ Buscar estrategias de autoaprendizaje▪ Interactuar entre diversos grupos▪ Actuar ante situaciones problemáticas o novedosas▪ Trabajar en contextos internacionales▪ Comprender otras culturas.▪ Colaborar en equipo
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none">▪ Apreciar el valor del propio idioma▪ Estimar la diversidad y la multiculturalidad.▪ Apreciar y colaborar en grupos interdisciplinarios▪ Cooperar en el desarrollo del país▪ Valorar la autonomía, la democracia y solidaridad▪ Respetar el medio ambiente▪ Respetar los derechos de autor.▪ Asumir la responsabilidad social y ciudadana.▪ Desarrollar un compromiso con las empresas e instituciones en donde desarrolle su actividad profesional, con respeto y honestidad
	Competencias	<p>1. Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión. (Dimensión científico-tecnológica)</p> <p>2. Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo). (Dimensión cognitiva y emprendedora)</p> <p>3. Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental. (Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad)</p> <p>4. Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales. (Dimensión ético-valoral)</p> <p>5. Comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas. (Dimensión internacional e intercultural)</p> <p>6. Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como</p>



Elementos básicos del perfil de egreso		
		en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información. (Dimensión de comunicación e información)
b) Área obligatoria	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none">Entendimiento sólido de los fenómenos de la física, la biología y la química a nivel superiorComprensión de las matemáticas superiores y sus métodos de análisis y predicciónFundamentos básicos y conocimiento especializado de la Biofísica y de sus principales líneas de desarrollo actualesManejo de técnicas de experimentación y análisis de la biofísica y la biología celular
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none">Abordar y resolver concretamente problemas específicos de la biofísicaCapacidad de generar aplicaciones de la biofísica en las áreas biomédicas y/o biotecnológicasAplicación de técnicas prácticas de alto grado de especialización, tales como diversas técnicas espectroscópicas y microscópicas para la caracterización de materiales biológicos y técnicas modernas de síntesis, tales como métodos de autoensamblaje y biomimetismo, ingeniería genética, etc.,Uso de técnicas de modelación y simulación molecular de materiales y procesos biológicos, etc.
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none">Diseñar programas y planes de investigación, desarrollo y mercadotecnia bajo principios éticos que le impidan trabajar con las preferencias del consumidor sin manipulación o engaño.Identificar aspectos éticos, culturales y ambientales a nivel regional, nacional e internacional.
	Competencias	<ul style="list-style-type: none">Visualizar y solucionar problemas científicos y prácticos en el área de Biofísica utilizando las más modernas técnicas experimentales y teóricasTransmitir conocimientos básicos de la biología, la física, la química y las matemáticas
c) Área optativa o adicional	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none">Comprensión y manejo de técnicas de imagenología y sus aplicaciones en radioterapia, detección oportuna de tumores, etc., relacionadas con la física médicaManejo de métodos eficientes de modelaje y simulación molecular para la determinación de estructuras moleculares de biomoléculasConocimiento y manejo de técnicas de exploración de las propiedades estructurales y reológicas de biofluidos complejosComprensión de las propiedades físicas y químicas de complejos formados por biomoléculas y sustancias no orgánicas (biomateriales) relacionados con aplicaciones tecnológicasManejo de teorías y modelos relacionados con la bioinformática



Elementos básicos del perfil de egreso		
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none">▪ Aplicaciones de la imagenología en la detección de padecimientos▪ Generación de nuevos métodos de simulación molecular para la determinación de estructuras moleculares de biomoléculas▪ Caracterizar y descubrir aplicaciones de fluidos biológicos complejos▪ Generación de nuevos biomateriales para su uso en física médica o en la industria
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none">▪ Ejercer el liderazgo para el logro y consecución de metas en las organizaciones.
	Competencias	<ul style="list-style-type: none">▪ Fomentar el desarrollo y generar aplicaciones en líneas específicas de la biofísica, biomateriales, imagenología y modelamiento de sistemas biológicos, con manejo de técnicas sofisticadas de caracterización y modelaje de biomateriales avanzados, para desempeñarse con eficiencia y productividad en ámbitos de desarrollo altamente interdisciplinarios



D) Competencias que adquirirá el egresado

Competencia de Razonamiento Científico-Tecnológico				
Competencia 1 (enunciado sintético)		Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.		
Tipo		Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:		X		
Contexto de actuación y realización		Al enfrentarse a una situación donde el egresado deba plantear una solución a un problema o a un desafío técnico, establecerá razonamientos coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia, los marcos conceptuales y los modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión. A medida que desarrolle experiencia posterior a la licenciatura, esta competencia le permitirá articular un mayor número de conocimientos tácitos con los conocimientos científico-tecnológicos actualizados de su profesión.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos, Habilidades Actitudes y valores	Esta competencia transversal requiere los conocimientos, habilidades, actitudes y valores propios de la profesión, en función de los requerimientos de los campos profesionales y avances del conocimiento que se detallan en las áreas obligatoria y optativa del plan de estudios.		
Desempeños que componen la competencia	1.	Distinguirá lo esencial de lo accesorio o superficial de textos científicos propios de su profesión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapas conceptuales elaborados ▪ Guión de ideas principales ▪ Documentos de informes u opiniones formuladas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de precisión de las tareas. ▪ Grado de argumentación de las opiniones.
	2.	Implementará estrategias o procedimientos para llegar a un determinado resultado, basándose en un marco conceptual explícito.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Análisis y revisión de casos ▪ Síntesis de textos científicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de integración de los factores pertinentes en el análisis o formulación de hipótesis.
	3.	Seleccionará la metodología adecuada para la elaboración de proyectos propios de su profesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyectos elaborados ▪ Formulación de problemas de investigación que tengan claridad conceptual y metodológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de la aplicación de los criterios requeridos en la elaboración de proyectos. ▪ Rigor conceptual y metodológico implementado en los proyectos.



Competencia de Razonamiento Científico-Tecnológico				
	4	Sistematizará los marcos conceptuales y modelos explicativos provenientes del avance científico y tecnológico de su profesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentos con fundamentación teórica de los proyectos elaborados. ▪ Proyectos de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración precisa de los referentes teóricos utilizados. ▪ Determinación de acciones a partir de conocimientos y convicciones.
	5	Discriminará entre los distintos aspectos, componentes, niveles o factores que configuran una determinada realidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de proyectos. ▪ Observación directa en situaciones de aprendizaje. ▪ Establecer controles periódicos de avance. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riqueza y factibilidad de las propuestas
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del área obligatoria y optativa del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como:		
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias

Competencia Cognitiva y Emprendedora			
Competencia 2 (enunciado sintético)	Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptación a los requerimientos cambiantes del contexto, a través de habilidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo).		
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:	X		
Contexto de actuación y realización	Al enfrentarse a una situación donde deba plantear un problema, emprender una iniciativa o fundamentar una solución técnica, el egresado recopilará y sistematizará la información necesaria, analizará y expresará en forma coherente los elementos del contexto que deben tomarse en cuenta, ya sea a nivel macro o de la organización en que trabaja, incorporando elementos innovadores, así como de anticipar y realizar la secuencia de etapas que se requieren para el		



Competencia Cognitiva y Emprendedora				
		desarrollo de un proyecto productivo, y si se requiere, liderar su puesta en marcha.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo emprendedor, liderazgo, creatividad e innovación. ▪ Funcionamiento de las capacidades cognitivas ▪ Metodologías de investigación. ▪ Noción del contexto regional, nacional y global. ▪ Conceptualización y análisis de necesidades entre la situación actual y la situación deseada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y ensayos. ▪ Documentos de informes u opiniones formuladas. ▪ Tareas realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada. ▪ 80% en el grado de precisión de trabajo a partir de los errores y obstáculos en el aprendizaje.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de información ▪ Análisis de alternativas ▪ Valoración de soluciones ▪ Visualización de consecuencias ▪ Toma de decisiones ▪ Identificación de elementos significativos de un problema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos. ▪ Elaboración de mapas conceptuales ▪ Documentos escritos: informes u opiniones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar y realizar los medios de acción necesarios para la resolución de problemas. ▪ Establecer controles periódicos de toma de decisiones.
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición al trabajo en equipo ▪ Apertura al diálogo ▪ Actualización permanente ▪ Flexibilidad de pensamiento ▪ Liderazgo ▪ Motivación intrínseca al aprendizaje autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lista de cotejo. ▪ Reportes de debates y grupos de discusión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un adecuado balance entre la autonomía profesional y el trabajo colaborativo. ▪ Valoración del grado de independencia a partir de conocimientos y actitudes en situaciones determinadas.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistematizará su estudio para un aprendizaje autónomo y responsable 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración y enriquecimiento de esquemas, cuadros y gráficas. ▪ Observación directa al trabajo individual y colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de metas dirigidas e intencionadas ▪ Relación e integración de conceptos.



Competencia Cognitiva y Emprendedora				
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificará y analizará los elementos significativos que constituye un problema para resolverlo de forma efectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de características que mantienen la motivación (curiosidad, creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificación de criterios para la búsqueda de alternativas para la resolución de problemas.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificará de forma flexible y continua los esquemas mentales propios para comprender y transformar la realidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo en equipo sobre temas profesionales propios. ▪ Documentos producidos de informes u opiniones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de profundización en las discusiones individuales y grupales.
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se adaptará a situaciones cambiantes, modificando su conducta, con versatilidad y flexibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa en equipos de trabajo interdisciplinar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de integración de la información nueva con la existente.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantendrá sus conocimientos profesionales al día por medio de la actualización permanente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensayo o trabajo elaborado sobre un tema de actualidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado verificación de los elementos propios para el desarrollo de un texto.
	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actuará de forma proactiva, poniendo en acción las ideas en forma de actividades y proyectos con el fin de explotar las oportunidades al máximo asumiendo los riesgos necesarios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución creativa de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección y análisis de información para la solución de problemas.
	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distingue áreas de oportunidad para generar ideas de nuevas iniciativas o de negocios, formulando un proyecto innovador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un proyecto innovador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcances del proyecto. ▪ Grado de innovación.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del área obligatoria y optativa del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como:		



Competencia Cognitiva y Emprendedora			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo.
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias

Competencia de sustentabilidad y responsabilidad social			
Competencia 3 (enunciado sintético)	Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental. (Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad)		
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:	X		
Contexto de actuación y realización	Al enfrentarse a una situación donde deba seleccionar alternativas o proponer decisiones, el egresado analizará las implicaciones ambientales y para la sustentabilidad de las opciones que tiene, y planteará aquellas que minimicen los impactos ambientales negativos y optimicen la sustentabilidad social, económica y política de la partes interesadas, así como de las organizaciones y comunidades implicadas.		
	Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos de ecología. ▪ Panorámica de la problemática ambiental. ▪ Conceptos básicos sobre la sustentabilidad social, económica, política y ambiental ▪ Nociones del contexto regional, nacional y global. ▪ Desafíos de la sociedad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes. ▪ Documentos informes u opiniones formuladas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de contenidos ▪ Grado de generación de ideas nuevas a través de la especulación de posibles consecuencias.



Competencia de sustentabilidad y responsabilidad social				
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pensamiento sistémico y crítico. ▪ Identificación de las relaciones existentes entre problemáticas regionales, nacionales y globales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de alternativas ante problemáticas locales presentadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de identificación de relaciones entre los componentes de un problema. ▪ Grado de articulación de los diferentes niveles implicados e
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición al trabajo en equipo. ▪ Interés de participación en espacios políticos y sociales. ▪ Cooperación en el desarrollo del entorno. ▪ Respeto al medio ambiente ▪ Uso sustentable de los recursos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades comunitarias realizadas en equipos de trabajo. ▪ Observación directa de trabajos en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de colaboración ▪ Indicadores de participación en acciones ciudadanas ▪ Obtención de informes con alto grado de objetividad y honestidad.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participará en acciones a favor de la igualdad de oportunidades que mejoren la calidad de vida de los grupos desfavorecidos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de proyectos de impacto comunitario elaborados en trabajo colaborativo. ▪ Actividades comunitarias realizadas de manera individual y por equipos de trabajo. ▪ Presentación de alternativas ante la presentación de la problemática local. ▪ Defensa en una simulación de consulta pública. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión por equipos y a nivel grupal sobre temas controversiales ▪ Integración de contenidos en proyectos
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuidará, protegerá y aprovechará los recursos naturales de manera responsable, proponiendo acciones para su restauración cuando sea necesario. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riqueza y factibilidad de las propuestas. ▪ Grado de priorización y caliificación de acciones ciudadanas ▪ Observación de la colaboración de los equipos.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promoverá la cultura de la legalidad como elemento propio de la ciudadanía y de su campo profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escala de participación activa en acciones ciudadanas ▪ Nivel de profundización en la elaboración de un proyecto de intervención. 	



Competencia de sustentabilidad y responsabilidad social				
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizará y detectará los impactos ambientales propios de las actividades productivas de su profesión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes. ▪ Análisis de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de argumentación y profundización de las opiniones.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participará en el cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad mediante acciones de prevención y protección relacionadas con su profesión y con su papel de ciudadano. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de un proyecto personal del alumno en el que se de respuesta a problemas reales.
Componentes de formación requeridos	Conocimientos, Habilidades Actitudes y valores	Esta competencia transversal requiere los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de propios de la profesión, en función de los requerimientos de los campos profesionales y avances del conocimiento que se detallan en las áreas obligatoria y optativa del plan de estudios.		
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del área obligatoria y optativa del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo. 	
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias 	

Competencia ético-valoral			
Competencia 4 (enunciado sintético)	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales. (Dimensión ético-valoral)		
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:	X		



Competencia ético-valoral				
Contexto de actuación y realización		Al enfrentarse a una situación donde deba tomar o proponer una decisión a partir de varias opciones, el egresado reflexionará sobre las implicaciones éticas individuales, de la organización para la que trabaja y para la sociedad de cada una de ellas, afrontando las diversas alternativas que se le presenten y seleccionando aquella que mejor se inserte en los principios de responsabilidad, honestidad, libertad y respeto a los derechos humanos.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identidad profesional ▪ Derechos fundamentales del hombre. ▪ Profundización de la democracia. ▪ Conceptualización de la sustentabilidad social, económica y política. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y ensayos comparativos sobre casos. ▪ Documentos de informes u opiniones formuladas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de adquisición de saberes integradores. ▪ Examinar criterios y fundamentos con alto contenido ético.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de principios éticos profesionales ▪ Actuar con honestidad y respeto ▪ Afrontar los conflictos desde una perspectiva solidaria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar partido en la socialización de valores dirigidos al cambio y mejoramiento personal y social. ▪ Acciones de apoyo ciudadano ▪ Simulaciones de disyuntivas profesionales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades comunitarias realizadas en equipos de trabajo. ▪ Presentación de alternativas ante problemáticas locales presentadas.
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorar la autonomía, la democracia y libertad. ▪ Asumir la responsabilidad social y ciudadana. ▪ Desarrollar un compromiso con las empresas e instituciones en donde desarrolle su actividad profesional, con respeto y honestidad ▪ Relacionarse positivamente con otras personas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones realizadas dentro del ámbito profesional y ciudadano. ▪ Observación directa de los aspectos dirigidos hacia un modo de vida autorregulado. ▪ Proyectos dirigidos al servicio de la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un adecuado balance entre la autonomía profesional y el trabajo colaborativo. ▪ Nivel de compromiso con los valores propios de la profesión. ▪ Grado de cooperación para afrontar los conflictos.



Competencia ético-valoral				
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Socializar y aplicara los conocimientos propios de su formación de manera ética y profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa de trabajos individuales y en equipo. ▪ Análisis de casos. ▪ Solución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis y grado de argumentación de las opiniones. ▪ Establecer controles periódicos de toma de decisiones.
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulará propuestas claras para la solución de problemas comunes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de conocimientos y discusión de argumentos en un foro abierto. ▪ Análisis de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de respeto y tolerancia a las soluciones adoptadas.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mostrará una actitud de apertura, tolerancia y ética frente a situaciones controvertidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de proyectos elaborados con calidad. ▪ Observación directa. ▪ Elaboración de reflexiones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de iniciativa y formas para adaptarse a la toma de decisiones. ▪ Observación de conductas deseables.
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizará proyectos de calidad mostrando una actitud de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Portafolios de evidencias. ▪ Observación directa de trabajos elaborados de manera individual y por equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riqueza y factibilidad de los proyectos presentados.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorará toda actividad que le ayude a desarrollarse personal y profesionalmente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de alternativas ante problemáticas locales presentadas. ▪ Elaboración de juicios de valor respecto a los logros y avances que se vayan alcanzando. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de conductas deseables ▪ Grado de adecuación a las diversas actividades.
	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulará propuestas apegadas al contexto en el que se desenvuelva. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simulación de situaciones controvertidas en un momento y lugar determinado. ▪ Manejo de técnicas para la sistematización y análisis de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autorregulación de los procesos cognitivos durante la generación del conocimiento.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del área obligatoria y optativa del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			



Competencia ético-valoral				
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. </td> <td style="border: none; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo. </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo. 			
	Formas de evaluación	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. </td> <td style="border: none; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias 			

Competencia intercultural e internacional				
Competencia 5 (enunciado sintético)	Comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas. (Dimensión internacional e intercultural)			
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica	
Elementos:	X			
Contexto de actuación y realización	Al encontrarse en el contexto de marcos culturales y creencias diferentes a los propios, el egresado podrá comprender y respetar las culturas y formas de pensar de otras personas, evitando estereotipos, prejuicios y discriminaciones.			
	Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación	
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptualización sobre las costumbres y tradiciones nacionales e internacionales. ▪ Comparación de las principales corrientes políticas, económicas y sociales. ▪ Nociones de Historia Universal ▪ Nociones de Sociología 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo con textos y estudios comparativos: gráficas, tablas, cuadros. ▪ Listas de Cotejo. ▪ Elaboración de dictámenes, informes y escritos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada. ▪ Grado de integración de conocimientos en conductas deseables.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de las principales culturas internacionales. ▪ Favorecer y preservar las tradiciones nacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulación de supuestos prácticos. ▪ Elaboración de dictámenes, informes y escritos. ▪ Observación directa de trabajos en equipo. ▪ Análisis y formulación de supuestos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de dominio a operaciones básicas de inducción, deducción, e interpretación. ▪ Nivel de elaboración de dictámenes e informes escritos.



Competencia intercultural e internacional				
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apreciación de las diversas manifestaciones culturales. ▪ Sensibilización ante el fenómeno de la migración. 	prácticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de involucramiento personal a las representaciones de manifestación cultural.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprenderá la diversidad social y cultural como un componente enriquecedor personal y colectivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa. ▪ Simulación y dramatización acerca de la diversidad internacional e intercultural. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de involucramiento de sus trabajos en un contexto social real.
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantendrá una actitud de respeto a las tradiciones culturales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forma parte activa de su comunidad al desempeñar sus actividades. ▪ Elaboración de informes y proyectos comparativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de revaloración y acercamiento a las tradiciones culturales.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabaja para garantizar las condiciones que aseguren una vida digna a los grupos sociales más desfavorecidos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de aceptación y empatía a la información proveniente de otras culturas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de participación en acciones comunitarias.
	4.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encontrará conexiones interculturales entre ideas diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de casos. ▪ Búsqueda y recopilación de información: elaboración de un dossier 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de aceptación a situaciones ambiguas, complejas e impredecibles.
	5.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aceptará la diversidad ideológica, étnica y cultural de distintos grupos sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de informes y trabajos escritos. ▪ Opiniones escritas de debates y grupos de discusión. ▪ Defensa en una simulación de consulta pública. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de aceptación y adecuación a la nuevos modelos sociales y culturales.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del área obligatoria y optativa del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como:		



Competencia intercultural e internacional			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo.
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias

Competencia de comunicación en español e inglés			
Competencia 6 (enunciado sintético)		Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información. (Dimensión de comunicación e información)	
	Tipo	Básica o transversal	Profesional
Elementos:		X	
Contexto de actuación y realización		En las tareas propias de su profesión donde se requiera expresarse en forma oral o escrita, el egresado utilizará la terminología adecuada, organizará sus ideas claramente y planteará los argumentos necesarios, tanto en español como en inglés, haciendo uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación de uso generalizado y aquellas que específicamente requiere su campo profesional.	
		Descripción	Evidencia
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gramática y vocabulario en idioma Inglés. ▪ Técnicas de expresión oral y escrita. ▪ Clasificación y tipos de escritos ▪ Elementos para la presentación de trabajos académicos ▪ Técnicas de análisis de la información ▪ Ortografía y redacción . 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de informes escritos . ▪ Presentaciones orales haciendo uso de las tecnologías de la comunicación. ▪ Participación en actividades académicas.
			Criterio de evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adquisición de saberes integradores y no así uso de información aislada o fragmentada. ▪ Precisión en el desarrollo de los trabajos académicos.



Competencia de comunicación en español e inglés				
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso correcto de Búsqueda de información ▪ Análisis de la información ▪ Manejo de las fuentes de información ▪ Exposición y disertación de temas, con claridad y precisión. ▪ Habilidad de gestión de la información con las nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realización de ejercicios de clasificación y organización de las ideas. ▪ Elaboración y construcción de diversos tipos de párrafos. ▪ Uso correcto de los signos de puntuación. ▪ Ejercicios de escritura con un procesador de textos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda y recopilación de información. ▪ Dominio del lenguaje: leer, comprender, escribir, escuchar y hablar. ▪ Uso de aplicaciones específicas de las tecnologías de información y comunicación.
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de diálogo. ▪ Capacidad de interacción social en diversos ambientes (presencial y/o virtual). ▪ Honestidad en el uso y manejo de la información ▪ Disposición a la crítica y autocrítica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización y redacción de las ideas. ▪ Búsqueda y recopilación de información. ▪ Uso de referencias bibliográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un adecuado balance entre la autonomía profesional y el trabajo colaborativo. ▪ Autovalorar la estructura y consistencia de los informes escritos en inglés y/ o español.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborará trabajos, escritos, reportes y ensayos académicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de informes, ensayos y escritos académicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de dominio en el uso de los criterios de la APA
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulará argumentos, discusiones, posturas e intenciones en las exposiciones orales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición de trabajos académicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de argumentación y estructuración de las ideas. ▪ Nivel de aplicación de conocimientos a la práctica.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Responderá un equivalente a 450 puntos del examen TOEFL en inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación del examen TOEFL de inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de los criterios del examen TOEFL de inglés.



Competencia de comunicación en español e inglés				
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizará textos académicos, de divulgación y literarios, que le permita una mayor comprensión en la lectura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de escritos en sus diversas modalidades. ▪ Uso correcto de la gramática y símbolos de puntuación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de distinción de los diferentes géneros literarios. ▪ Nivel de profundidad en la elaboración de ensayos, informes y escritos.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizará la tecnología de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje como herramienta de acceso al mundo globalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de las aplicaciones específicas de las tecnologías de información y comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de expertismo desarrollado en el uso de las herramientas multimedia. ▪ Nivel de elaboración de textos en el procesador.
	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomará conciencia del valor que tiene el uso y manejo correcto de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Honestidad y responsabilidad en el uso y manejo de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de gestión de la información de diversas fuentes.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del área obligatoria y optativa del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como:		
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias

Elementos de las competencias profesionales			
Competencia 1 (enunciado sintético)	Visualizar y solucionar problemas científicos y prácticos en el área de Biofísica utilizando las más modernas técnicas experimentales y teóricas		
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:		X	



Elementos de las competencias profesionales				
Contexto de actuación y realización		Sector salud, industrial o académico: el egresado coadyuvará a acotar problemas y determinar soluciones a problemas relacionados con la identificación del origen celular de padecimientos, tecnologías de administración de fármacos, diseño de modelos de interacciones entre biomoléculas; deberá identificar aquellos elementos energéticos claves en la función o disfunción de organismos biológicos desde una perspectiva científica integrada de la biología, la física y la química.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entendimiento sólido de los fenómenos de la física, la biología y la química a nivel superior. ▪ Comprensión de las matemáticas superiores y sus métodos de análisis y predicción. ▪ Fundamentos básicos y conocimiento especializado de la Biofísica y de sus principales líneas de desarrollo actuales. ▪ Manejo de técnicas de experimentación y análisis de la biofísica y la biología celular. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Documentos de informe u opiniones formuladas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de la integración de conceptos, utilizando información disponible en textos ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaz de abordar y resolver concretamente problemas específicos de la biofísica ▪ Capacidad de generar aplicaciones de la biofísica en las áreas biomédicas y/o biotecnológicas ▪ Aplicación de técnicas prácticas de alto grado de especialización, tales como diversas técnicas espectroscópicas y microscópicas para la caracterización de materiales biológicos y técnicas modernas de síntesis, tales como métodos de autoensamblaje y biomimetismo, ingeniería genética, etc., ▪ Uso de técnicas de modelación y simulación molecular de materiales y procesos biológicos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de las habilidades mostradas en exámenes, tareas y prácticas
	Actitudes y valores			
Desempeños que	1.	Observación y análisis de la fenomenología asociada al	Documentos de informes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplitud del análisis



Elementos de las competencias profesionales				
componen la competencia		problema	realizados u opiniones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación correcta de las variables ▪ Hipótesis congruentes con análisis ▪ Profundidad de las conclusiones
	2.	Identificación de las variables y parámetros relevantes		
	3.	Desglose de las variables según su locación disciplinaria		
	4.	Hipótesis sobre causas energéticas y pruebas de las hipótesis		
	5.	Establecimiento de conclusiones y formulación de diagnósticos		
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Cursos del área básica y del área aplicada		
	Descripción	Cursos de Biología Celular, Biología Molecular, Bioquímica I y II, Fisiología celular, Físicoquímica I y II, Seminarios de Biofísica		
	Metodología de trabajo	Estudio de conceptos, modelos, metodologías y técnicas experimentales		
	Formas de evaluación	Exámenes escritos, prácticas de laboratorio, observación directa de exposición de problemas		

Elementos de las competencias profesionales			
Competencia 2 (enunciado sintético)	Transmitir conocimientos básicos de la biología, la física, la química y las matemáticas		
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:		X	
Contexto de actuación y realización	Sector académico: el egresado podrá diseñar e impartir cursos, talleres, manuales de prácticas de laboratorio, etc., sobre las ciencias básicas (biología, física, química y matemáticas) desde el nivel elemental y hasta nivel de licenciatura		
	Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación



Elementos de las competencias profesionales				
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entendimiento sólido de los fenómenos de la física, la biología y la química a nivel superior. ▪ Comprensión de las matemáticas superiores y sus métodos de análisis y predicción. ▪ Fundamentos básicos y conocimiento especializado de la Biofísica y de sus principales líneas de desarrollo actuales. ▪ Manejo de técnicas de experimentación y análisis de la biofísica y la biología celular. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Documentos de informe u opiniones formuladas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de la integración de conceptos, utilizando información disponible en textos ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaz de abordar y resolver concretamente problemas específicos de la biofísica ▪ Capacidad de generar aplicaciones de la biofísica en las áreas biomédicas y/o biotecnológicas ▪ Aplicación de técnicas prácticas de alto grado de especialización, tales como diversas técnicas espectroscópicas y microscópicas para la caracterización de materiales biológicos y técnicas modernas de síntesis, tales como métodos de autoensamblaje y biomimetismo, ingeniería genética, etc., ▪ Uso de técnicas de modelación y simulación molecular de materiales y procesos biológicos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de las habilidades mostradas en exámenes, tareas y prácticas
	Actitudes y valores	Interés firme por las ciencias básicas y sus desarrollos analíticos	Exposición y desarrollo de temas y manejo de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar buen entusiasmo, profundidad y claridad en la exposición y el manejo de los conocimientos
Desempeños que componen la competencia	1.	Exposición y desarrollo de temas básicos y avanzados	Documentos de informes realizados u opiniones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplitud del análisis ▪ Identificación correcta de las variables ▪ Hipótesis congruentes
	2.	Resolución de problemas y modelos		



Elementos de las competencias profesionales			
	3.	Desarrollo de metodologías de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ con análisis ▪ Profundidad de las conclusiones
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Cursos del área básica y del área aplicada	
	Descripción	Cursos de Biología Celular, Biología Molecular, Química, Bioquímica I y II, Fisiología celular, Físicoquímica I y II, Física I, II y III, Cálculo I, II, Seminarios de Biofísica	
	Metodología de trabajo	Estudio de conceptos, modelos, metodologías y técnicas experimentales	
	Formas de evaluación	Exámenes escritos, prácticas de laboratorio, observación directa de exposición de problemas	

Elementos de las competencias profesionales			
Competencia 3 (enunciado sintético)	Fomentar el desarrollo y generar aplicaciones en líneas específicas de la biofísica, biomateriales, imagenología y modelamiento de sistemas biológicos, con manejo de técnicas sofisticadas de caracterización y modelaje de biomateriales avanzados, para desempeñarse con eficiencia y productividad en ámbitos de desarrollo altamente interdisciplinarios		
Elementos:	Tipo	Básica o transversal	Profesional
			X
Contexto de actuación y realización	Sector salud, industrial o académico: el egresado coadyuvará a acotar problemas y determinar soluciones a problemas relacionados con la identificación del origen celular de padecimientos, tecnologías de administración de fármacos, diseño de modelos de interacciones entre biomoléculas; deberá identificar aquellos elementos energéticos claves en la función o disfunción de organismos biológicos desde una perspectiva científica integrada de la biología, la física y la química.		
	Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación



Elementos de las competencias profesionales				
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entendimiento sólido de los fenómenos de la física, la biología y la química a nivel superior. ▪ Comprensión de las matemáticas superiores y sus métodos de análisis y predicción. ▪ Fundamentos básicos y conocimiento especializado de la Biofísica y de sus principales líneas de desarrollo actuales. ▪ Manejo de técnicas de experimentación y análisis de la biofísica y la biología celular ▪ Comprensión y manejo de técnicas de imagenología y sus aplicaciones en radioterapia, detección oportuna de tumores, etc., relacionadas con la física médica ▪ Manejo de métodos eficientes de modelaje y simulación molecular para la determinación de estructuras moleculares de biomoléculas ▪ Conocimiento y manejo de técnicas de exploración de las propiedades estructurales y reológicas de biofluidos complejos ▪ Comprensión de las propiedades físicas y químicas de complejos formados por biomoléculas y sustancias no orgánicas (biomateriales) relacionados con aplicaciones tecnológicas ▪ Manejo de teorías y modelos relacionados con la bioinformática 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Documentos de informe u opiniones formuladas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de la integración de conceptos, utilizando información disponible en textos ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaz de abordar y resolver concretamente problemas específicos de la biofísica ▪ Capacidad de generar aplicaciones de la biofísica en las áreas biomédicas y/o biotecnológicas ▪ Aplicación de técnicas prácticas de alto grado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de las habilidades mostradas en exámenes, tareas y prácticas



Elementos de las competencias profesionales				
		<p>de especialización, tales como diversas técnicas espectroscópicas y microscópicas para la caracterización de materiales biológicos y técnicas modernas de síntesis, tales como métodos de autoensamblaje y biomimetismo, ingeniería genética, etc.,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de técnicas de modelación y simulación molecular de materiales y procesos biológicos, etc. ▪ Aplicaciones de la imagenología en la detección de padecimientos ▪ Generación de nuevos métodos de simulación molecular para la determinación de estructuras moleculares de biomoléculas ▪ Caracterizar y descubrir aplicaciones de fluidos biológicos complejos ▪ Generación de nuevos biomateriales para su uso en física médica o en la industria 		
	Actitudes y valores	Ejercer el liderazgo para el logro y consecución de metas en las organizaciones.	Documentos sobre desempeño en prácticas en grupo e interdisciplinarias, nivel de iniciativa, planteamiento de metas, etc.	Nivel de desempeño, congruencia del análisis y las técnicas experimentales, profundidad del planteamiento
Desempeños que componen la competencia	1.	Observación y análisis de la fenomenología asociada al problema	Documentos de informes realizados u opiniones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplitud del análisis ▪ Identificación correcta de las variables ▪ Hipótesis congruentes con análisis ▪ Profundidad de las conclusiones
	2.	Identificación de las variables y parámetros relevantes		
	3.	Desglose de las variables según su locación disciplinaria y establecimiento de las técnicas experimentales adecuadas al problema		
	4.	Hipótesis sobre causas energéticas y pruebas de las hipótesis		



Elementos de las competencias profesionales			
	5.	Establecimiento de conclusiones y formulación de diagnósticos	
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Cursos del área básica y del área aplicada	
	Descripción	Cursos de Biología Celular, Biología Molecular, Bioquímica I y II, Fisiología celular, Fisicoquímica I y II, Seminarios de Biofísica	
	Metodología de trabajo	Estudio de conceptos, modelos, metodologías y técnicas experimentales	
	Formas de evaluación	Exámenes escritos, prácticas de laboratorio, observación directa de exposición de problemas	



3.2. ORGANIZACIÓN GENERAL DEL CURRÍCULUM

El principal objetivo del programa sería el de formar profesionales con un entrenamiento sólido en las ciencias físicas y naturales, por medio de un programa de estudios moderno, flexible, de la más alta calidad, con una fuerte base técnica y científica orientado a mercados de trabajo dentro del sector productivo y académico.

El programa estará basado en el sistema de créditos, y consistirá en:

- a) Área básica constituida por cursos teóricos y prácticos en las áreas de Física, Química, Matemáticas y Biología, a lo largo de los primeros dos semestres,
- b) Área intermedia la cual consiste en dos semestres de entrenamiento orientado a la Biofísica.
- c) Área profesional o de especialización de 4 semestres de desarrollo de competencias profesionales específicas y prácticas de campo de la Biofísica; uno de estos semestres se realizará en algún laboratorio de investigación académica o en alguna planta industrial.

3.2.1. Distribución de áreas, líneas y contenidos

A) Enfoques para organizar los contenidos

El programa consistirá en *dos vertientes formativas* paralelas y transcurrirán a lo largo de las *tres etapas temporales*. Las dos vertientes corresponden a una disciplinar y otra de desarrollo de habilidades y competencias. El currículo es por asignaturas desglosadas en cursos y actividades de la vertiente disciplinar, en cursos, talleres y actividades de desarrollo de su perfil de competencias técnicas y actividades de desarrollo de valores sociales y humanísticos, y opcionalmente en estancias en industrias y/o en laboratorios de investigación.

La primera vertiente formativa corresponde a la formación disciplinar, la cual define la identidad profesional del egresado. Los cursos, prácticas y actividades académicas contempladas constituyen la coraza fundamental del programa, y contiene los elementos y requisitos académicos comunes y/u obligatorios de la carrera, así como las diversas opciones de especialidad terminal de la misma. El objetivo de esta vertiente es el de desarrollar una clara definición disciplinar que le permita al egresado competir y ser evaluado como Biofísico por instancias tales como el CENEVAL o sus equivalentes internacionales.

La segunda vertiente formativa corresponde al desarrollo de un *perfil de habilidades y competencias*, las cuales se refieren al desarrollo de habilidades técnicas específicas o de naturaleza administrativo-empresarial orientadas a mercados de trabajo concretos, así como a su formación ética, social, cultural y ecológica. Los cursos y actividades contempladas en esta segunda vertiente tienen como objetivo incrementar la competitividad del egresado en los mercados académico y laboral, así como su sentido de responsabilidad social.



De manera complementaria a lo anterior, el estudiante deberá acreditar 10 créditos en cursos de Humanidades de tal manera que refuercen su formación ética, humanística y social, y sus valores de responsabilidad social, política y ambiental.

De acuerdo a la normativa de la facultad de Ciencias el estudiante deberá presentar un proyecto de servicio social, equivalente a su dedicación de tiempo completo durante un verano en actividades de asesoría a estudiantes y/o profesores de preparatoria, actividades de divulgación y difusión científica, apoyo en acciones de vinculación, etc. Finalmente, el estudiante deberá tener la acreditación del idioma Inglés

B) Áreas o líneas curriculares

Objetivo del Área Básica:

Cimentar en el alumno una sólida formación teórica y metodológica en las disciplinas de las matemáticas, biología, física y química. Fortalecer las capacidades de abstracción, análisis y síntesis (aplicación del método deductivo e inductivo) en la identificación, formulación y resolución de problemas. Fomentar el uso de la interdisciplina para explicar y predecir el comportamiento de los sistemas biológicos.

Objetivo del Área intermedia:

En esta etapa el estudiante deberá concluir su formación básica general como biofísico, definir su área de especialidad y fortalecer su perfil de competencias técnicas.

Objetivo del Área de Especialización y Profesionalización:

En esta etapa el estudiante deberá concluir su formación de competencias técnicas y de Habilidades a través de cursos académicos y estancias en laboratorios de investigación. Además, con la finalidad de fomentar la formación humanística, se deberán acreditar dos cursos en Humanidades equivalentes a diez créditos.

C) Ajuste con criterios externos

Actualmente la Licenciatura en Biofísica no existe en México por lo tanto, no existen mecanismos de acreditación. Sin embargo, se buscará la acreditación a través de los COPAES y CIEES de Física y Biología.

D) Carga de créditos total y por áreas y líneas

La carrera corresponde a un total de 400 créditos, 100 del área básica, 100 del área intermedia y 200 del área de especialización y profesionalización. El número total de cursos obligatorios (10 créditos cada uno) es de 28. El currículo contiene 12 optativas, dos de las cuales (diez créditos)



corresponden OBLIGATORIAMENTE al área de Humanidades que serán impartidos por la coordinación de Humanidades. Las 10 optativas restantes se podrán cursar en la Facultad de Ciencias de los últimos 4 semestres de las Licenciaturas de Física, Matemáticas e Ingeniería Física. De estos 10 cursos optativos 5 deberán de ser OBLIGATORIAMENTE de una de las Licenciaturas especificadas.

3.2.2. Enfoque educativo del currículum

A) Enfoque general de enseñanza, aprendizaje y evaluación

El enfoque general es el de impartición de cursos por el Profesor fomentando la participación del alumno a través de exposiciones, trabajos específicos, búsqueda bibliográfica en revistas de investigación, participación del estudiante en problemas de frontera de investigación. El profesor deberá utilizar, de acuerdo a la materia, mecanismos auxiliares a través de presentaciones audiovisuales y demostrativas. La evaluación se realizará a través de tareas, trabajos especiales, exposiciones exámenes parciales y un examen final.

B) Modelos, métodos y técnicas específicas

Los modelos se basarán en proyecyos, problemas,.

3.3.3. Criterios para el cálculo de créditos

Los créditos se contabilizaron de acuerdo a la sugerencia de la SEP y a la normativa de la facultad de ciencias. Es decir, el número total de créditos corresponde al trabajo teórico y práctico del estudiante en aulas y laboratorios más el tiempo dedicado fuera de éstos.

3.3. PLAN DE ESTUDIOS

3.3.1. Resumen de asignaturas y otras actividades

A) Características básicas:

Características básicas de las materias del plan de estudios								
ID	Denominación formal	Semestre	Área o línea curricular	Carga horaria por semana			Créditos	Otros
				TEO	PRAC	EST		
	Química General	1	Básica	3	2	5	10	
	Física I	1	Básica	3	2	5	10	
	Fundamentos de la Biología	1	Básica	3	2	5	10	
	Cálculo I	1	Básica	3	2	5	10	
	Introducción a la Computación	1	Básica	3	2	5	10	
	Química Estructural	2	Básica	3	2	5	10	
	Física II	2	Básica	3	2	5	10	
	Biología Celular	2	Básica	3	2	5	10	



	Cálculo II	2	Básica	3	2	5	10	
	Bioestadística	2	Básica	3	2	5	10	
	Bioquímica I	3	Intermedia	3	2	5	10	
	Física III	3	Intermedia	3	2	5	10	
	Fisiología Celular	3	Intermedia	3	2	5	10	
	Matrices y Álgebra Lineal	3	Intermedia	3	2	5	10	
	Fisicoquímica aplicada a la Biología I	3	Intermedia	3	2	5	10	
	Bioquímica II	4	Intermedia	3	2	5	10	
	Seminario de Biofísica I	4	Intermedia	3	2	5	10	
	Biología Molecular	4	Intermedia	3	2	5	10	
	Ecuaciones Diferenciales ordinarias I	4	Intermedia	3	2	5	10	
	Fisicoquímica aplicada a la Biología II	4	Intermedia	3	2	5	10	
	Métodos Numéricos	5	Profesional	3	2	5	10	
	Óptica Electromagnética	5	Profesional	3	2	5	10	
	Seminario de Biofísica II	5	Profesional	3	2	5	10	
	Métodos Matemáticos de la física Biológica	5	Profesional	3	2	5	10	
	Laboratorio de Electrónica	5	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	6	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	6	Profesional	3	2	5	10	
	Genómica y Proteómica	6	Profesional	3	2	5	10	
	Laboratorio de Biofísica I	6	Profesional	3	2	5	10	
	Mecánica Cuántica Molecular	6	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	7	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	7	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	7	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	7	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	7	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	8	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	8	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	8	Profesional	3	2	5	10	



	Optativa	8	Profesional	3	2	5	10	
	Optativa	8	Profesional	3	2	5	10	

B) Relación con otros elementos del plan de estudios

Requisitos, equivalencias e incompatibilidad de las asignaturas del plan de estudios				
ID	Denominación formal	Prerrequisitos	Incompatibilidades	Equivalencias, facultad de Ciencias
	Química General			
	Física I			Física I (Clave: T91F1)
	Fundamentos de la Biología			
	Cálculo I			Cálculo I (Clave: T91M3)
	Introducción a la Computación			
	Química Estructural	Química general		
	Física II	Física I		Física II (Clave: T91F2)
	Biología Celular	Fundamentos de la Biología		
	Cálculo II	Cálculo I		Cálculo II (Clave: T91M4)
	Bioestadística			
	Bioquímica I	Química Estructural		
	Física III	Física II		Física III (Clave: T91F3)
	Fisiología Celular	Biología Celular		
	Matrices y Álgebra Lineal			
	Fisicoquímica aplicada a la Biología I	Cálculo II, Física II		
	Bioquímica II	Bioquímica I		
	Seminario de Biofísica I	Bioquímica I, Fisiología Celular, Bioestadística, Fisicoquímica aplicada a la Biología I		
	Biología Molecular	Fisiología Celular		
	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	Cálculo II		Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I (Clave: M0102)
	Fisicoquímica aplicada a la Biología II	Fisicoquímica aplicada a la Biología I		
	Métodos Numéricos	Cálculo II, Introducción a la computación., Matrices y Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I		Métodos Numéricos (Clave: M053)
	Óptica Electromagnética	Física III		



	Seminario de Biofísica II	Seminario de Biofísica I, biología Molecular, Físicoquímica aplicada a la Biología II		
	Métodos Matemáticos de la Física Biológica	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I		
	Laboratorio de Electrónica	Física III		
	Optativa			
	Optativa			
	Genómica y Proteómica	Biología Molecular		
	Laboratorio de Biofísica I	Seminario de Biofísica II, Laboratorio de Electrónica		
	Mecánica Cuántica Molecular	Físicoquímica aplicada a la Biología II, Métodos Matemáticos de Física Biológica		
	Optativa			

3.3.2. Diagrama síntesis del plan de estudios

1	Química General	Física I	Fundamentos de la Biología	Cálculo I	Introducción a la Computación
2	Química Estructural	Física II	Biología Celular	Cálculo II	Bioestadística
3	Bioquímica I	Física III	Fisiología Celular	Matrices y Álgebra Lineal	Físicoquímica Aplicada a la Biología I
4	Bioquímica II	Seminario de Biofísica I	Biología Molecular	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	Físicoquímica Aplicada a la Biología II
5	Métodos Numéricos	Óptica Electromagnética	Seminario de Biofísica II	Métodos Matemáticos de la	Laboratorio de Electrónica



				Física Biológica	
6	Optativa	Optativa	Genómica y Proteómica	Laboratorio de Biofísica I	Mecánica Cuántica Molecular
7	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa
8	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa

3.4. ASPECTOS NORMATIVOS Y DE ORGANIZACIÓN

La normatividad de esta Licenciatura está encuadrada dentro la normativa de la Facultad de Ciencias.

3.4.1. Lineamientos de evaluación y acreditación del aprendizaje

A) Principales métodos y técnicas de evaluación

B) Procedimientos generales de acreditación:

3.4.2. Requisitos de egreso y titulación

A) Actividades académicas previas

B) Opciones de titulación

Ver la Síntesis de procedimientos Académicos de la Facultad de ciencias

C) Lineamientos específicos

Ver la Lineamientos Académicos de la Facultad de Ciencias

3.4.3. Evaluación y seguimiento del currículum

A través de los CIEES correspondientes, del comité Académico de la Licenciatura y de los asesores Académicos externos.

3.5. ANÁLISIS DE CONGRUENCIA

3.5.1. Congruencia externa

Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
Elementos del perfil		Descripción Sintética	FMACRO	TPROF	TCIEN	TEDU	UASLP
Descripción del campo profesional	Instituciones, organizaciones, empresas	Instituciones académicas de investigación y docencia					
		Laboratorios de investigación básica y/o tecnológica					
		Industrias relacionadas con la Biotecnología					
		Organizaciones del					



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
		Sector Salud					
		Industria Farmacéutica					
		Industria del Petróleo					
		Sector ambiental y Agua					
	Principales funciones que el egresado podrá desempeñar	Estudios de posgrado en áreas tales como la biofísica, biología molecular, física, química y ciencias biomédicas	X	X	X	X	
		Técnico académico o asistente de investigación en grupos y laboratorios de investigación básica o aplicada, en el sector académico o industrial	X	X	X	X	
		Manejo de técnicas para la síntesis y preparación de biomateriales avanzados en el sector industrial en departamentos de innovación tecnológica, o como personal técnico en el área de la física médica en hospitales y laboratorios clínicos	X	X	X	X	
		Manejo de técnicas sofisticadas de caracterización de biomateriales avanzados: diversas microscopías (óptica, electrónica, de fluorescencia, confocal, de fuerza atómica, etc.) y diversas espectroscopias (dispersión dinámica y estática de luz, rayos X de bajo ángulo, elipsometrías,	X	X	X	X	



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto								
		espectroscopia molecular, etc.)						
		Desempeñarse como analista de bases de datos y fuentes de información científica y tecnológica. Elaboración de revisiones y reportes escritos y orales sobre temas de ciencia, tecnología e innovación			X			
a) Área básica o transversal	Conocimientos							
	Habilidades							
	Actitudes y valores							
	Competencias							
	b) Área obligatoria	Conocimientos	Entendimiento sólido de los fenómenos de la física, la biología y la química a nivel superior		X	X	X	
			Comprensión de las matemáticas superiores y sus métodos de análisis y predicción		X	X	X	
Fundamentos básicos y conocimiento especializado de la Biofísica y de sus principales líneas de desarrollo actuales				X	X	X		
Manejo de técnicas de experimentación y análisis de la biofísica y la biología celular				X	X	X		
Habilidades		Abordar y resolver	X	X	X	X		



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto						
		concretamente problemas específicos de la biofísica				
		Capacidad de generar aplicaciones de la biofísica en las áreas biomédicas y/o biotecnológicas	X	X	X	X
		Aplicación de técnicas prácticas de alto grado de especialización, tales como diversas técnicas espectroscópicas y microscópicas para la caracterización de materiales biológicos y técnicas modernas de síntesis, tales como métodos de autoensamblaje y biomimetismo, ingeniería genética, etc.,	X	X	X	X
		Uso de técnicas de modelación y simulación molecular de materiales y procesos biológicos, etc.	X	X	X	X
	Actitudes y valores	Diseñar programas y planes de investigación, desarrollo y mercadotecnia bajo principios éticos que le impidan trabajar con las preferencias del consumidor sin manipulación o engaño. Identificar aspectos éticos, culturales y ambientales a nivel regional, nacional e internacional.	X	X	X	X
	Competencias	Visualizar y solucionar problemas científicos y	X	X	X	X



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
		prácticos en el área de Biofísica utilizando las más modernas técnicas experimentales y teóricas					
		Transmitir conocimientos básicos de la biología, la física, la química y las matemáticas	X		X	X	
a) Área optativa o adicional	Conocimientos	Comprensión y manejo de técnicas de imagenología y sus aplicaciones en radioterapia, detección oportuna de tumores, etc., relacionadas con la física médica	X	X	X	X	X
		Manejo de métodos eficientes de modelaje y simulación molecular para la determinación de estructuras moleculares de biomoléculas	X	X	X	X	X
		Conocimiento y manejo de técnicas de exploración de las propiedades estructurales y reológicas de biofluidos complejos	X	X	X	X	X
		Comprensión de las propiedades físicas y químicas de complejos formados por biomoléculas y sustancias no orgánicas (biomateriales) relacionados con aplicaciones tecnológicas	X	X	X	X	X
		Manejo de teorías y modelos relacionados con la bioinformática	X	X	X	X	X
		Habilidades	Aplicaciones de la	X	X	X	X



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
		imagenología en la detección de padecimientos					
		Generación de nuevos métodos de simulación molecular para la determinación de estructuras moleculares de biomoléculas	X	X	X	X	X
		Caracterizar y descubrir aplicaciones de fluidos biológicos complejos	X	X	X	X	X
		Generación de nuevos biomateriales para su uso en física médica o en la industria	X	X	X	X	X
	Actitudes y valores	Ejercer el liderazgo para el logro y consecución de metas en las organizaciones	X	X	X	X	X
	Competencias	Fomentar el desarrollo y generar aplicaciones en líneas específicas de la biofísica, biomateriales, imagenología y modelamiento de sistemas biológicos, con manejo de técnicas sofisticadas de caracterización y modelaje de biomateriales avanzados, para desempeñarse con eficiencia y productividad en ámbitos de desarrollo altamente interdisciplinarios	X	X	X	X	X
	Claves: FMACRO Factores macro sociales, económicos, políticos y ambientales. TPROF Tendencias en el campo científico-disciplinario. TCIEN Tendencias en el campo laboral y competencias requeridas.						



Aaálisis de coagruencia del perfil del egresado coa el coatexto

TEDU	Tendencias educativas innovadoras y dimensiones de la formación integral.
UASLP	Criterios autorizados por el HCDU.

3.5.2. Coagruencia iateraa

Aaálisis de coagruencia de los coateaidos coa el perfil del egresado

ID	Nombre de la materia (ea seatido amplio)	Aporta a:			
		Coaacimieato	Habilidad	Actitud o Valor	Competeacia
	Química General	X	X		X
	Física I	X	X		X
	Fundamentos de Biología	X	X		X
	Cálculo I	X	X		X
	Introducción a la Computación	X	X		X
	Química Estructural	X	X		X
	Física II	X	X		X
	Biología Celular	X	X		X
	Cálculo II	X	X		X
	Bioestadística	X	X		X
	Bioquímica I	X	X		X
	Física III	X	X		X
	Fisiología Celular	X	X		X
	Matrices y Álgebra Lineal	X	X		X
	Fisicoquímica Aplicada a la Biología I	X	X		X
	Bioquímica II	X	X		X
	Seminario de Biofísica I	X	X		X
	Biología Molecular	X	X		X
	Ecuaciones Diferenciales OrdinariasI	X	X		X
	Fisicoquímica Aplicada a la Biología II	X	X		X
	Métodos Numéricos	X	X		X
	Óptica Electromagnética	X	X		X
	Seminario de Biofísica II	X	X		X
	Métodos Matemáticos de la Física Biológica	X	X		X
	Laboratorio de Electrónica	X	X		X
	Optativa	X	X		X
	Optativa	X	X		X



Análisis de congruencia de los contenidos con el perfil del egresado				
	Genómica y Proteómica	X	X	X
	Laboratorio de Biofísica I	X	X	X
	Mecánica Cuántica Molecular	X	X	X
	Optativas de los semestres 7 y 8	X	X	X

Análisis de congruencia de las dimensiones del modelo de formación integral							
ID	Nombre de la materia (en sentido amplio)	DCT	CCO	DRS	DEV	DII	DCI
	Química General	X	X				
	Física I	X	X				
	Fundamentos de Biología	X	X				
	Cálculo I	X	X				
	Introducción a la Computación	X	X				
	Química Estructural	X	X				
	Física II	X	X				
	Biología Celular	X	X				
	Cálculo II	X	X				
	Bioestadística	X	X				
	Bioquímica I	X	X				
	Física III	X	X				
	Fisiología Celular	X	X				
	Matrices y Álgebra Lineal	X	X				
	Bioquímica II	X	X				
	Seminario de Biofísica I	X	X				
	Biología Molecular	X	X				
	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	X	X				
	Fisicoquímica Aplicada a la Biología II	X	X				
	Métodos Numéricos	X	X				
	Óptica Electromagnética	X	X				
	Seminario de Biofísica II	X	X				
	Métodos Matemáticos de la Física Biológica	X	X				
	Laboratorio de Electrónica	X	X				
	Optativa	X	X				



Análisis de congruencia de las dimensiones del modelo de formación integral							
	Optativa	X	X				
	Genómica y Proteómica	X	X				
	Laboratorio de Biofísica I	X	X				
	Mecánica Cuántica Molecular	X	X				
	Optativas de los semestres 7 y 8	X	X				
Claves: DCTDimensión científico-tecnológica DCODimensión cognitiva DRSDimensión de responsabilidad social y sustentabilidad DEVDimensión ético-valoral DIIDimensión internacional e intercultural DCIDimensión de comunicación e información							

4. BIBLIOGRAFÍA DE LA PROPUESTA



4. PLAN DE GESTIÓN

1. ESTIMACIONES BÁSICAS PARA 6 AÑOS

Ingreso y población escolar del programa propuesto bajo escenario mínimo*			
Semestre	Nuevo ingreso	Reingreso	Pobl. Escolar
1: Ago08-Ene09	20	0	20
2: Feb09-Jul09	0	19	19
3: Ago09-Ene10	20	18	38
4: Feb10-Jul10	0	37	37
5: Ago10-Ene11	20	36	56
6: Feb10-Jul10	0	55	55
7: Ago11-Ene12	20	54	74
8: Feb12-Jul12	0	73	73
9: Ago12-Ene13	20	60	80
10: Feb13-Jul13	0	72	72
11: Ago14-Ene14	20	60	80
11: Feb14-Jul14	0	72	72

Ingreso y población escolar del programa propuesto bajo escenario óptimo*			
Semestre	Nuevo ingreso	Reingreso	Pobl. Escolar
1: Ago08-Ene09	20	0	20
2: Feb09-Jul09	0	19	19
3: Ago09-Ene10	25	18	43
4: Feb10-Jul10	0	42	42
5: Ago10-Ene11	25	41	66
6: Feb10-Jul10	0	65	65
7: Ago11-Ene12	25	64	89
8: Feb12-Jul12	0	88	88
9: Ago12-Ene13	25	78	103
10: Feb13-Jul13	0	100	100
11: Ago14-Ene14	25	90	115
11: Feb14-Jul14	0	110	110



Ingreso y población escolar del programa propuesto bajo escenario máximo*			
Semestre	Nuevo ingreso	Reingreso	Pobl. Escolar
1: Ago08-Ene09	20	0	20
2: Feb09-Jul09	0	19	19
3: Ago09-Ene10	20	17	37
4: Feb10-Jul10	0	36	36
5: Ago10-Ene11	20	34	54
6: Feb10-Jul10	0	53	53
7: Ago11-Ene12	20	51	71
8: Feb12-Jul12	0	70	70
9: Ago12-Ene13	20	62	82
10: Feb13-Jul13	0	80	80
11: Ago14-Ene14	20	70	90
11: Feb14-Jul14	0	89	89

*El escenario mínimo supone un ingreso de 20 estudiantes en la carrera y un 2.0% de deserción semestral, es decir, un 20% en total.

2. REQUERIMIENTOS

2.1. PERSONAL ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO

El primer antecedente importante relacionado con el área de la Biofísica se realizó en el Instituto de Física con la definición, dentro de su plan de desarrollo, de la creación de la Biofísica Molecular como un objetivo primordial.

Con esa intención en 1994 se hizo la contratación del Dr. Jorge Arreola Gómez. Posteriormente, y siguiendo con el plan original, se contrató al Dr. Miguel Angel Ojeda en el 2003 después de realizar una estancia posdoctoral de tres años en un laboratorio de biofísica de la Universidad de California en Santa Barbara en los Estados Unidos. Esto dió inicio al cuerpo académico de biofísica. Actualmente este cuerpo académico cuenta con tres miembros (un SIN 3, un SIN 2 y un SIN 1).

Además y dentro de este contexto, en 1998 el grupo de Fluidos complejos (cuerpo académico de 4 miembros y muy cercano a la biofísica) participó en el Proyecto de Materiales Biomoleculares, proyecto triunfador en la convocatoria del CONACYT para la identificación de Campos Nuevos, Emergentes y Rezagados. Adicionalmente existen los cuerpos académicos de nanoestructuras (5 miembros), fisicoquímica (tres miembros), dinámica y combinatoria (tres miembros) y materia condensada (dos miembros) que tendrían interés en participar en este programa. Asimismo, dentro de la Facultad de Ciencias el cuerpo académico de materiales está interesado en participar en el programa. En este contexto, las materias relacionadas con la Física y las Matemáticas estarían totalmente cubiertas por el personal académico del Instituto de Física y del cuerpo académico de Materiales de la Facultad de Ciencias.



Con la finalidad de cubrir los cursos de Biología se requieren 3 profesores con formación en Biología. En lo que respecta a las materias de Química se requieren 2 profesores con formación en Química y para satisfacer la etapa de profesionalización (los cuatro últimos semestres) se requieren 3 Profesores con formación de Física Biológica. Además se requieren 2 técnicos académicos (2008) para la operación de los laboratorios de Biología y Química.

El perfil general de los Profesores que se contraten tendrán que tener las siguientes características:

3 Biólogos Moleculares (2007) que realicen investigación experimental relacionada preferentemente en biofísica. 2 Químicos experimentales (1 en el 2008 y otro en el 2009) que realicen investigación entre la frontera de la Química y la Biología. 3 Físicos-Biólogos (2 experimentales y un teórico) que realicen investigación entre la frontera de la Física y la Biología, utilizando técnicas de la Física.

Los candidatos deberán tener un nivel en investigación al menos nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores o equivalente (preferentemente joven) con la finalidad de que realicen investigación independiente. Que tengan preferentemente alguna experiencia en docencia y en dirección de tesis de Licenciatura y Posgrado. Los 2 técnicos académicos deberán tener experiencia en el laboratorio, uno en Biología y el otro en Química.

2.2. EQUIPAMIENTO

Se requiere equipar 4 laboratorios de enseñanza, uno relacionado con la Biología, otro con la Biofísica, otro con el cómputo y el restante con la química. En lo que respecta al acervo bibliográfico, se requiere la creación de una biblioteca relacionada con la Biofísica y ciencias Biomédicas. Los recursos se gestionarán a través del PIFI.

2.3. INSTALACIONES

Se requieren espacios para 9 laboratorios, 4 de enseñanza y 5 de investigación donde realizarán su trabajo los dos Químicos y los tres Físico-Biólogos. Los laboratorios de los dos Biólogos Moleculares los proporcionará el Instituto de Física. Además se requieren 5 aulas para la impartición de los cursos, un espacio para apoyo secretarial, un espacio para biblioteca, un espacio para laboratorio de cómputo y un auditorio para 50 personas para la realización de los seminarios.

2.4. SERVICIOS UNIVERSITARIOS

Las estancias en laboratorios nacionales y extranjeros se gestionarán a través de los programas de movilidad de la Universidad.

3. ESTRATEGIAS DE OBTENCIÓN DE RECURSOS



3.1. MECANISMOS DE SINERGIAS INSTITUCIONALES

Los cursos de las optativas Humanidades serán impartidos por la Coordinación de Humanidades. Las estancias en laboratorios de investigación serán realizadas en laboratorios de la facultad de Medicina, Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Facultad de Química, CINVESTAV, UNAM.

3.2. REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Requerimientos económicos y fuentes de financiamiento previstas		
Concepto	Requerimiento	Fuente de financiamiento prevista
Personal académico y administrativo	8 Profesores investigadores	PROMEP
	2 Técnicos Académicos	UASLP
	1 Secretaria	UASLP
Equipamiento	4 laboratorios de enseñanza	PIFI, ProDES
Instalaciones	9 laboratorios (4 de enseñanza y 5 de investigación)	PIDI
	8 oficinas	PIDI
	5 aulas, 1 oficina secretarial, 1 auditorio, 1 biblioteca	PIDI
Servicios universitarios	Cursos de Inglés	DUI
	Movilidad	Movilidad
	Nueva propuesta	Sistema escolar