

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD



LICENCIATURA EN
QUÍMICO BIÓLOGO CLÍNICO

Hermosillo, Sonora, octubre del 2014

DIRECTORIO

Universidad de Sonora

Dr. Heriberto Grijalva Monteverde

Rector

Unidad Regional Centro

Dra. Arminda Guadalupe García de León Peñúñuri

Vicerrectora

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Dr. Ramón Enrique Robles Zepeda

Director

Comisión académica:

Dr. Juan Carlos Gálvez Ruiz (coordinador)

Por la URC

Dr. Enrique Bolado Martínez

Dra. Adriana Garibay Escobar

M. C. Griselda Macrina Moreno Ibarra

M. C. Moisés Navarro Navarro

M. C. Oralia Orduño Fragoza

Dr. Ramón Enrique Robles Zepeda

M. C. Reyna Isabel Sánchez Mariñez

Por Campus Cajeme

Dr. David Octavio Corona Martínez

Por la URS

Q. B. Ramona Icedo García

M. C. Ximena F. Fonseca

M.C. Rubén Montoya.

M. C. Liliana Ruiz López

M. C. Rosa Amelia Vázquez C

Dr. Adolfo Virgen Ortiz

Por la URN

M. C. Rafael de la Rosa López

M. C. Eligio Espinoza Ojeda

M. C. María del Carmen García Moraga

M. C. Ramón Efraín Lugo Sepúlveda

Asesora por parte de la Dirección de Innovación Educativa

M.I.E. Laura Treviño Ruiz

CONTENIDO

	Página
I. IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA	6
Introducción	7
II. RELEVANCIA SOCIAL Y ACADÉMICA DE LOS OBJETIVOS GENERALES	9
Justificación	9
1. Fundamentación del programa	9
a. Características del plan de estudios	9
1. Antecedentes del plan de estudios	9
2. Personal académico, organización académica y administrativa	11
3. Características de la población estudiantil potencial	14
4. Características de programas similares	14
5. Criterios para el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) y organismo acreditador Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas A.C.(CONAECQ)	19
b. Acreditación del programa	20
c. Fundamentación socioprofesional	22
1. Situaciones que están modificando la profesión	22
2. Problemáticas que habrá de enfrentar la profesión en el futuro	24
3. Las nuevas demandas que se exigirán al profesionista	25
4. Percepción del desarrollo del campo profesional a futuro	26
5. Nivel de especialización que requiere el abordaje de los problemas de la profesión	27
6. Demanda de los empleadores de los egresados, en cuanto a valores, normas, procedimientos, actitudes y aptitudes	27
d. Fundamentación epistemológica de la profesión	29
1. Disciplinas que nutren el saber-hacer de la profesión	29
2. Relevancia de las disciplinas que conforman el núcleo central del programa académico	29
3. Problemáticas científicas y técnicas que enfrente el profesional actualmente	30
4. Actitudes, aptitudes y competencias que se exigen a los profesionistas con relación a ciencia y tecnología	30

	Página
5. Relevancia de las disciplinas que conforman el núcleo central del programa	31
6. Proceso de edificación del campo de conocimiento de las disciplinas núcleo del programa	31
7. Estructuras conceptuales, enfoques, paradigmas que han prevalecido en la disciplina	32
8. Métodos y técnicas más empleadas por las disciplinas para la generación de conocimiento	33
9. Problemas que comúnmente han abordado las disciplinas	33
e. Fundamentación filosófica	34
1. Concepción de ser humano que se plantea formar en el plan de estudios	34
2. Valores que promueve el plan de estudios	34
3. Concepto de profesor que requiere la operación del programa	36
4. Concepto de estudiante que se formará en el programa	36
f. Fundamentación psicopedagógica	37
1. El proceso y las modalidades de enseñanza	37
2. Tipo de conocimiento que se espera transmitir en las asignaturas: procedimental, actitudinal, conceptual.	37
3. Ambientes de enseñanza en los que se desarrollará el aprendizaje: aula, taller, práctica, laboratorio	38
4. Métodos, técnicas y estrategias de enseñanza que podrán emplearse	38
g. Fundamentación normativa	40
1. Características del modelo curricular de la UNISON que asume el nuevo plan de estudios de Químico Biólogo Clínico	40
2. Medida en que el plan de estudios incorpora las recomendaciones de los organismos acreditadores, las políticas institucionales y las políticas federales dirigidas a la educación superior	40
h. Fundamentación Metodológica	41
1. Metodología bajo la cual se elaboró el nuevo plan de estudios	41
2. Asesores en el diseño del plan de estudios	42
3. Medida en que el programa recupera la experiencia teórica y empírica de autores e instituciones.	43
2. Líneas y proyectos de investigación asociados al programa de estudios	43

	Página
III. PLAN DE ESTUDIOS Y OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN QUÍMICO BIÓLOGO CLÍNICO	46
1. Objetivos del plan de estudios	46
a. Objetivo general	46
b. Objetivos específicos	46
2. Perfil de ingreso	47
3. Perfil de egreso	48
4. Requisitos de egreso	50
5. Estructura del plan de estudios	50
6. Asignaturas optativas	55
7. Áreas de acentuación	55
8. Duración del programa	56
9. Orientación didáctica	56
10. Nivel de dominio de un segundo idioma	56
11. Modalidades de titulación	57
12. Servicio social	57
13. Prácticas profesionales	58
14. Movilidad	59
IV. INFRAESTRUCTURA	60
1. Espacios físicos y equipo de cómputo	60
2. Recursos bibliográficos	61
V. VINCULACIÓN	64
VI. Anexos	65
ANEXO 1. Programas de asignatura	65
ANEXO 2. Resumen Currículum Vitae Profesores del programa	66

I. IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Nombre del proyecto curricular:

Licenciatura en Químico Biólogo Clínico

Nivel del programa académico:

Licenciatura

Modalidad:

Presencial

Unidad Regional:

Unidad Regional Centro

División de adscripción:

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento:

Departamento de Ciencias Químico Biológicas

Grado que confiere:

Químico Biólogo Clínico

Introducción

La educación superior enfrenta varios retos debido al proceso de globalización generado. Las tendencias impuestas por este proceso abren tanto las fronteras intelectuales como las comerciales de tal forma que de no redefinir sus objetivos corre el riesgo de ser obsoleta y entregar a la sociedad que la sustenta profesionales que no satisfagan las necesidades del mercado de trabajo y que sean incapaces de enfrentar los campos de la economía y de los nuevos marcos legales. Esto obliga a la revisión de los planes de estudio para realizar cambios profundos en todos los niveles, transformar su enfoque actual, proyectarlos hacia el futuro, adecuar el perfil de egreso. Estos cambios incidirán en una mayor correspondencia entre los problemas por resolver y las necesidades existentes. El profesional de la Química que egrese de las universidades requiere además de los conocimientos disciplinarios ya implícitos en su formación, los de comunicación básica, habilidades técnicas computacionales, formación humanística, trabajo en equipo, la habilidad de un segundo idioma, además de pensar a nivel global para actuar en forma correcta a nivel local.

En el proceso de elaboración de esta Reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura de Químico Biólogo Clínico se tuvo participación de todas las unidades regionales de la Universidad de Sonora donde se imparte este programa, por lo que esta propuesta es incluyente y sensible a las necesidades de la formación del Químico Biólogo Clínico, tomando en cuenta las características propias de cada unidad regional.

El presente documento se divide en un apartado principal y dos anexos. El apartado principal contiene cinco secciones. La primera presenta la identificación del programa. La segunda incluye la valoración de la relevancia social y académica del proyecto. Es decir, los antecedentes, su justificación y su pertinencia así como la revisión de la demanda previsible, la oferta de programas similares, el ámbito potencial de trabajo de los egresados y las líneas y proyectos de investigación asociados al programa. La tercera sección contiene el plan de estudios de la licenciatura, mismo que contiene los objetivos: general y específicos, los perfiles de ingreso-egreso, la estructura curricular y los aspectos generales de operación, en donde se señala la duración del programa, la orientación didáctica, las líneas de investigación y las modalidades de trabajos para la obtención del grado.

La cuarta sección corresponde a la infraestructura con la cual opera el programa tanto en espacios físicos y de cómputo como de recursos bibliográficos. Por último, la quinta parte corresponde a los proyectos de vinculación.

En la sexta sección se presentan los anexos como se desarrollan a continuación:

Anexo 1: Programas de asignatura.

Anexo 2: Resúmenes curriculares de profesores: se presentan en el formato diseñado para estos efectos.

II. RELEVANCIA SOCIAL Y ACADÉMICA DE LOS OBJETIVOS GENERALES

Justificación

1. Fundamentación del plan de estudios

a. Características del plan de estudios

1. Antecedentes del plan de estudios

En la Universidad de Sonora el origen de la carrera de *Químico Biólogo Clínico* se remonta a 1945, año en que se inauguró la Escuela de Farmacia, pensando en formar carreras técnicas cortas. Aún y cuando se consideraba que la Escuela de Farmacia había rendido buenos resultados, en 1955 se inauguró la Escuela de Ciencias Químicas con la carrera de *Químico Farmacéutico Biólogo* (QFB). El cambio se debió más al hecho de que los estudios de Farmaceuta ya no se acostumbraban en otras universidades, no tanto porque no satisfacían las necesidades de la entidad.

En 1970 desaparece la carrera de *QFB* para dar lugar a la de *Químico Biólogo*, la cual a su vez cambió nominalmente a *Químico*, en un periodo corto (1970–1973). Estos cambios se hicieron bajo la argumentación de que en la región no había industria farmacéutica y de la baja población de alumnos de la carrera de *Químico Industrial*. Sin embargo, esta carrera de *Químico* poseía una clara orientación hacia los análisis clínicos.

En el año de 1973 se hace de nuevo una reestructuración de la carrera de *Químico*, la cual se cursaba en 9 semestres, con un tronco común de 6 semestres y 3 de la opción terminal: análisis clínicos o tecnología en alimentos. Además, se contempló un décimo semestre para que los estudiantes realizaran su trabajo de tesis, prácticas profesionales, pero que posteriormente se convirtió en un semestre de regularización.

La penúltima reestructuración del plan de estudios de la carrera de *Químico Biólogo* data de 1978, año en que se inició la *Departamentalización* en la Universidad de Sonora.

En Caborca, el campus se abrió en el año de 1978 contando con la inscripción de únicamente 28 alumnos en el programa de Químico Biólogo (posteriormente Químico Biólogo Clínico). A la fecha se cuenta con 205 estudiantes, y el programa es terminal.

Se crea en el año de 1979 la Unidades Regional Sur donde se cursaban sólo 5 semestres y migraban a la Unidad Centro para concluir sus estudios. En 1993 se abre el sexto semestre y posteriormente en 1995 a solicitud y demanda de los estudiantes por su estatus económico, se aprueba la terminalidad de la carrera en Navojoa.

En el año de 2010 atendiendo la demanda en Ciudad Obregón se abrió el Campus Cajeme con carreras del área de la salud: Químico Biólogo Clínico, Medicina, Enfermería y Ciencias Nutricionales. En total el Campus recibió alrededor de 240 alumnos, de los cuales 40 ingresaron a la carrera de Químico Biólogo Clínico y alrededor de 40 en Tronco Común que puede alimentar de estudiantes al programa de QBC principalmente.

En 2004 la Universidad de Sonora atendiendo a los cambios derivados de la globalización, implementó un modelo curricular diferente en el cual la educación estaba apoyando una nueva formación que le permitiría al estudiante interactuar con su entorno de una manera más eficaz. Con la finalidad de rescatar parte de ese dinamismo y enfrentar los cambios que fueran necesarios para flexibilizar el plan de estudios fomentando una nueva forma de construir el conocimiento, de ser, saber, hacer y conocer de los futuros egresados, se creó la última restructuración que dio origen al programa de *Químico Biólogo Clínico*.

En concordancia con lo anterior, el programa debe continuar actualizándose, ya que tiene una demanda creciente, una función social muy importante que cumplir y un mercado de trabajo que como en muchas profesiones ha estado transformándose y requiere esa formación plural.

Ese mismo plan, de acuerdo a la normativa institucional¹ entró en proceso de revisión entre los años 2011 – 2012, para ello se partió de la aplicación de un diagnóstico, el cual está dividido en cuatro

¹ El reglamento institucional de la Universidad de Sonora denominado Criterios para la formulación y aprobación de planes y programas de estudio señala en el Artículo 3ro. que: “Para mantener la actualidad de los planes y programas de estudio de nivel técnico y de licenciatura deberán ser evaluados en su totalidad al menos cada 5 años y, en su caso, modificados”.

partes, mismas que se describen a continuación, con los resultados obtenidos en cada uno y que a su vez dan la base para la reestructuración que se plantea en este documento.

Las cuatro etapas del diagnóstico que fueron llevadas a cabo en su mayoría de forma paralela son: del proyecto curricular, de las necesidades sociales, de las bases disciplinares y de la profesión y programas similares.

En el **diagnóstico curricular** se analizaron las áreas que tienen que ver directamente con el programa de estudios, es decir, se revisó cada uno de los componentes y se pudo determinar aquellos que requerían de una modificación para la mejora del plan de estudios.

El **diagnóstico de las necesidades sociales** nos arroja varios puntos que tienen que ver con las problemáticas que están presentes actualmente en el mundo y de los cuales México y en particular el estado de Sonora no son ajenos.

El **diagnóstico de las bases disciplinares** permitió un acercamiento a la parte epistemológica que le da sustento teórico y metodológico al programa de Químico Biólogo Clínico.

Por último, el **diagnóstico de la profesión y programas similares**, nos permitió conocer, desde los puntos de vista empresarial y gubernamental, los campos de acción y los saberes necesarios para el desarrollo profesional actual y futuro, así como las fortalezas y debilidades en la formación del Químico Biólogo Clínico así también como tener un acercamiento con programas similares que se imparten en la región, en el país y en otros países, mismos que dan luz hacia dónde se está encaminado la formación.

2. Personal académico, organización académica y administrativa

La distribución de la planta docente por rango de edad y antigüedad en la Universidad de Sonora se muestran en las tablas I y II, respectivamente.

Edad:**Tabla I – Distribución por grupos de edad de la planta docente de QBC**

Total maestros	Porcentaje de maestros por edad en años			
	Menos de 40	entre 41 y 50	51 y 60	61 o más años
46/URC	15.4	25.6	48.7	10.3
19/URS	15.8	36.8	36.8	10.5
7/Cajeme	42.9	28.6	28.6	0
12/URN	16.6	33.3	41.7	8.3

Antigüedad**Tabla II – Distribución por antigüedad de la planta docente de QBC**

Total maestros	Porcentaje de maestros por antigüedad en años			
	10 o menos	11 y 20	21 y 30	31 y 40
46/URC*	26.1	6.5	39.1	23.9
19/URS	36.8	15.8	26.3	21.1
7/Cajeme	57		43	
12/URN	16.6	16.6	50.0	16.6

*4.3% de 41 años o más

Formación

En lo referente al personal académico, la Universidad de Sonora tiene dentro de su plan de desarrollo lo siguiente:

1. Elevar gradualmente la escolaridad del personal académico, hasta lograr que en 2017, el 93% de los PTC cuente con estudios de posgrado.
2. Elevar gradualmente el número de PTC con estudios de doctorado, hasta alcanzar, en 2017, el 55% con ese nivel de estudios.
3. Lograr que anualmente al menos 300 académicos participe en cursos de actualización profesional y didáctica.
4. Lograr que al 100% de los profesores de nuevo ingreso se les imparta cursos de formación pedagógica.

5. Lograr que en cuatro años una tercera parte de los profesores (8% anual), se formen en nuevos ambientes de aprendizaje.

Para lograr las metas anteriores, el personal académico que la institución está contratando actualmente debe tener posgrado, preferentemente el grado académico de doctor. Además un buen número de académicos que atiende los programas de QBC está reincorporándose de estudios de posgrado (maestría a doctorado). De los profesores con grado de doctor la mayoría está en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), tabla III.

Tabla III – Planta docente de QBC con posgrado con perfil PROMEP y/o que pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)

Número de MTC	%MTC con posgrado	%MTC con doctorado	%MTC perfil PROMEP	%MTC en el SNI
URC 46	88.0	54.8	66.7	40.5
URS 19	89.5	31.6	26.3	10.5
Cajeme 7	85.7	71.4	14.3	28.6
URN 12	91.6	33.3	25.0	8.3

Además, de los dos cuerpos académicos reconocidos por PROMEP en la de la URC, ambos tienen el grado de consolidado, lo que habla del avance y logros alcanzados en investigación por los profesores del departamento.

La URS cuenta con un cuerpo académico en formación, (Ciencias Químico Biológicas Aplicadas a la Salud y Medio Ambiente).

En la URN campus Caborca, no se cuenta con algún cuerpo académico, pero se cuenta con dos grupos disciplinarios: Ciencias bioquímicas y biotecnología, que agrupa a docentes del programa de Químico Biólogo Clínico, y el de biotecnología que agrupa a los maestros del programa de Ingeniero

Agrónomo que fue cerrado hace varios años. Se está trabajando muy intensamente en producción y formación de estos cuerpos académicos.

3. Características de la población estudiantil potencial

La población estudiantil que ingresa al programa de Químico Biólogo Clínico de la Universidad de Sonora, proviene de los diferentes municipios del estado.

Las escuelas de nivel medio superior que se encuentran en el estado son: CECyTES, C.B.T.A., COBACH, CONALEP, COBACH, C.B.T.I.S. y escuelas privadas incorporadas.

La población de las cabeceras municipales cuenta en un 95% con servicios básicos de luz, agua, drenaje y piso diferente al de tierra y un 25% de las viviendas cuentan con al menos una computadora en casa según INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010. La población económicamente activa se dedica a la pesca, minería, electricidad, agua, construcción, industrias manufactureras, comercio, hoteles, restaurantes, transportes, comunicaciones entre otros.

En los últimos 5 años la Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur y Centro ha tenido un ingreso promedio de 160 estudiantes de primer ingreso en la carrera de QBC, cada una, mientras que en Cajeme y URN ha sido de 40. Siendo, en general, un mayor porcentaje de alumnos del sexo femenino.

4. Características de programas similares

Se llevó a cabo la búsqueda de programas similares al que se imparte en la Universidad de Sonora: Químico Biólogo Clínico, y sólo se encontraron programas similares en dos Universidades: Universidad Autónoma de Nuevo León y Universidad de Morelos, donde se imparten las licenciaturas de Químico Clínico Biólogo. No obstante y con el fin de llevar a cabo una comparación más amplia, se eligieron programas relacionados (Químico Clínico Biólogo, Químico Clínico, Química Clínica (modalidad ejecutiva), Químico Farmacobiólogo y Químico Bacteriólogo Parasitólogo). Se puede

comentar que no se observaron diferencias de gran magnitud entre los programas revisados y el que se imparte en la Universidad de Sonora, no obstante las diferencias más significativas estarían en función de la impartición de algunos cursos que se tienen ya contemplados dentro de los programas de adecuación y restructuración del plan de estudios en proceso, así como una disminución en el número de cursos de matemáticas, física y fisicoquímica, Tabla IV.

En virtud de los resultados obtenidos, se propondría una reducción en el número de cursos (de 3 a 2 cada uno) de matemáticas, física y fisicoquímica, mediante la selección de temas apropiados para la preparación básica e indispensable del alumno. Por otro lado es crucial incrementar la oferta de materias tales como Patología Clínica, Anatomía, Salud Pública, Química Forense, entre otras, con la incorporación de un curso o la introducción de contenidos relacionados a estas área en otros cursos ya ofrecidos, para permitir una mejor preparación y una mayor diversificación en el área profesionalizante. Algunos de estos cursos han sido contemplados dentro de las materias optativas que se ofrecen en el programa y otros deberán considerarse en la formulación de un programa de educación continua.

Tabla IV – Comparación del programa de QBC de la Universidad de Sonora con programas similares

Referencia	Licenciatura	Universidad	Coincidencias	Diferencias	Puntos a considerar
1.	Químico clínico biólogo	Universidad Autónoma de Nuevo León	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biología celular 2. Competencia comunicativa 3. Matemáticas superior 4. Metodología de la investigación 5. Bioestadística 6. Ciencias morfológicas I 7. Aplicación de las Tecnologías de Información 8. Apreciación a las artes 9. Microbiología básica 10. Química analítica I y II 11. Química orgánica I y II 12. Parasitología médica 13. Análisis instrumental I y II 14. Bacteriología médica 15. Bioquímica 16. T.S. de desarrollo humano, salud y deportes 17. Biología molecular 18. T.S. de ciencias sociales, artes y humanidades 19. T.S. para el desarrollo académico y profesional 20. Microbiología y virología médica 21. Ética, sociedad y profesión 22. Hematología 23. Inmunología 24. Microbiología médica diagnóstica 25. Genética 26. Química clínica 27. T.S. de lenguas y culturas extranjeras 28. Toxicología y química legal 29. Administración y aseguramiento de la calidad del laboratorio 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Química general e inorgánica 2. Física 3. Físicoquímica 4. Ciencias morfológicas II 5. Fisiología médica 6. Ambiente y sustentabilidad 7. Contexto social de la profesión 8. Patología general 9. Radioisótopos 10. Salud pública 11. Análisis de alimentos 12. Inmunohematología 13. Patología clínica I (26 créditos) 14. Patología clínica II (26 créditos) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Duración: 10 semestres (397 créditos) 2.- Se fusionan la Química general y la inorgánica 3.- Sólo se cursan una física y una fisicoquímica 4.- Materias que se han propuesto en adecuación 5.- Inclusión de Patología Clínica y con un número importante de créditos
2.	Químico clínico biólogo	Universidad de Montemorelos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Química General 2. Matemáticas I y II 3. Biología Celular 4. Prácticas Hospitalarias 5. Química Inorgánica 6. Física 7. Métodos de Investigación Básica 8. Análisis Cualitativo 9. Cálculo Diferencial e Integral 10. Química Orgánica 11. Análisis Cuantitativo 12. Microbiología General 13. Físico-química 14. Análisis Clínicos I y II 15. Parasitología 16. Bioestadística 17. Bioquímica 18. Hematología 19. Control de Calidad 20. Inmunología 21. Análisis Instrumental 22. Bacteriología 23. Toxicología y Quím. Legal 24. Genética 25. Farmacología 26. Virología y Micología 27. Prácticas a la Comunidad 28. Prácticas Hospitalaria 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminología Médica 2. Procedimientos de Lab. Clínicos 3. Estilo de Vida Saludable 4. Superación Personal I, II, III, IV y V 5. Anatomía 6. Filosofía de la Química y la Biología 7. Axiología I, II, III, IV y V 8. Citología Exfoliativa I y II 9. Relaciones Familiares I y II 10. Histología 11. Prácticas de Lab. de Citología Exfoliativa 12. Fisiología 13. Int. a la Medicina Nuclear 14. Métodos de Inv. Avanzada 15. Medicina Preventiva 16. Análisis de los Alimentos 17. Endocrinología 18. Análisis Clínicos III y IV 19. Microbiología Sanitaria 20. Nutrición 21. Legislación de los Alimentos 22. Tecnología de los Alimentos 23. Patología Clínica 24. Inmunohematología 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Duración: 10 semestres (414 créditos) 2. Un gran número de materias socio-humanísticas y de formación empresarial 3. Un gran número de materias de formación para médicos 4. Materias incluidas en Químico de alimentos 5. Materias que se han propuesto en adecuación 6. Inclusión de Patología Clínica e Inmunohematología
3.	Químico clínico	Universidad Veracruzana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Computación básica 2. Inglés I y II 3. Biología celular 4. Metodología de la 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidades del pensamiento crítico y creativo 2. Lectura y redacción 3. Epidemiología 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Duración: no específica número de semestres (417 créditos)

Referencia	Licenciatura	Universidad	Coincidencias	Diferencias	Puntos a considerar
			<ul style="list-style-type: none"> 5. Química orgánica 6. Química orgánica básica 7. Química analítica 8. Química Inorgánica 9. Instrumentación básica 10. Física 11. Físicoquímica 12. Bioquímica básica 13. Bioquímica metabólica 14. Estadística descriptiva 15. Ciencias morfológicas y fisiológicas 		<ul style="list-style-type: none"> 2. Un gran número de áreas de formación terminal 3. Sólo se cursan una física y una fisicoquímica 4. Materias que se han propuesto en adecuación
4.	Química clínica (modalidad ejecutiva)	Universidad del Noroeste	<ul style="list-style-type: none"> 1. Estequiometría y soluciones 2. Biología celular 3. Química inorgánica 4. Estadística 5. Inmunología I y II 6. Química Orgánica I y II 7. Biología molecular 8. Parasitología 9. Sistemas de calidad 10. Microbiología General 11. Bioquímica 12. Bacteriología 13. Farmacología 14. Bioquímica Clínica 15. Hematología I y II 16. Banco de sangre 17. Análisis Clínicos I y II 18. Ética profesional 19. Hemostasia 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Anatomía y fisiología 2. Manejo del paciente 3. Heterocíclicos y productos naturales 4. Tecnología farmacéutica 5. Análisis de fármacos 6. Seminario de desarrollo de proyectos 7. Seminario de actualización profesional 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Duración: 7 semestres (no específica número de créditos) 2. No se cursan físicas y fisicoquímicas 3. Materias que se han propuesto en adecuación
5.	Químico farmacobiólogo	Universidad Autónoma de Baja California	<ul style="list-style-type: none"> 1. Química General 2. Probabilidad y estadística 3. Cálculo Diferencial e Integral 4. Química Analítica I y II 5. Química Orgánica I y II 6. Ecuaciones diferenciales 7. Físicoquímica 8. Control de Calidad 9. Bioquímica 10. Biología celular 11. Análisis instrumental 12. Farmacología 13. Microbiología 14. Inmunología 15. Hematología 16. Bioquímica Clínica 17. Interpretación de pruebas de laboratorio 18. Biología molecular 19. Microbiología clínica 20. Toxicología clínica 21. Toxicología ambiental 22. Hematología clínica 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Anatomía e histología 2. Fisiología 3. Metodología del muestreo 4. Legislación sanitaria y ambiental 5. Administración sanitaria y ambiental 6. Fisiopatología 7. Biotecnología 8. Química legal 9. Salud pública 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Duración: 7 semestres (406 créditos) 2. No se cursa física y sólo una fisicoquímica 3. Materias que se han propuesto en adecuación 4. Se cursan materias referentes a legislación
6.	Químico farmacobiólogo	Universidad Nacional Autónoma de México	<ul style="list-style-type: none"> 1. Álgebra superior 2. Cálculo I 3. Ciencia y sociedad 4. Física I y II 5. Química general I y II 6. Termodinámica 7. Biología celular 8. Sociohumanística I, II y III 9. Ecuaciones diferenciales 10. Equilibrio y cinética 11. Química orgánica I, II y III 12. Química Inorgánica 13. Estadística 14. Química Analítica I y II 15. Farmacología 16. Microbiología General 17. Bioquímica 18. Bacteriología 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Estructura de la materia 2. Fisiología 3. Fisiología microbiana 4. Analítica experimental I y II 5. Microbiología experimental 6. Bacteriología experimental 7. Bioquímica experimental 8. Introducción a la genómica 9. Estancia estudiantil 	<ul style="list-style-type: none"> Duración: 9 semestres (417 créditos) Materias que se han propuesto en adecuación Materias experimentales Estancia estudiantil obligatoria (25 créditos)

Referencia	Licenciatura	Universidad	Coincidencias	Diferencias	Puntos a considerar
			19. Química Analítica Instrumental I y II 20. Toxicología 21. Genética y Biología molecular 22. Inmunología general 23. Aseguramiento de la calidad 24. Bioquímica clínica		
7.	Químico bacteriólogo parasitólogo	Universidad Autónoma de Chihuahua	1. Biología celular 2. Cálculo Diferencial e Integral 3. Inglés I, II, III y IV 4. Materia de formación integral I 5. Materia de formación integral II 6. Sociedad y cultura 7. Tecnología y manejo de la información 8. Física básica 9. Química 10. Lenguaje y comunicación 11. Física básica II 12. Química básica I y II 13. Química orgánica I y II 14. Termodinámica 15. Físicoquímica I 16. Probabilidad y estadística 17. Bioquímica general 18. Química analítica 19. Biología molecular 20. Espectroscopia 21. Microbiología general 22. Bioestadística 23. Inmunología 24. Técnicas de separación 25. Bioquímica médica 26. Organización y manejo de laboratorios 27. Bacteriología médica 28. Parasitología médica 29. Química clínica 30. Micología médica 31. Virología médica 32. Hematología 33. Seminario de casos clínicos	1. Universidad y conocimiento 2. Ecología 3. Morfología humana 4. Administración 5. Fisiología 6. Comportamiento organizacional 7. Patología	1. Duración: 9 semestres (247 créditos, 10 de Serv. Soc., 10 de Pract. Prof.) 2. Materias que se han propuesto en adecuación
8.	Químico bacteriólogo parasitólogo	Instituto Politécnico Nacional	1. Química Inorgánica 2. Biología Básica 3. Matemáticas Aplicadas a la Biología 4. Química Orgánica 5. Química Analítica I 6. Físicoquímica 7. Micología General y Medica 8. Microbiología General 9. Bioquímica General 10. Bioestadística 11. Métodos de Análisis 12. Fisiología Humana 13. Sistemas de Calidad 14. Inmunología 15. Bacteriología Médica 16. Biología Molecular 17. Virología 18. Administración de Laboratorios 19. Proyecto de Titulación 1 20. Hematología 21. Bioquímica Clínica 22. Producción y Control de Biológicos	1. Química Bioorgánica I 2. Anatomía y Organografía Microscópica 3. Patología 4. Computación Aplicada 5. Helmintos y Artrópodos de Interés Médico Veterinario 6. Microbiología y Toxicología de Alimentos 7. Microbiología Veterinaria	1. Duración: 10 semestres (470 créditos) 2. Materias que se han propuesto en adecuación

5. Criterios para el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) y organismo acreditador Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas A.C.(CONAECQ)

El examen para el egreso de la licenciatura de Química Clínica (EGEL QUICLI) es una prueba de cobertura nacional que evalúa el nivel de conocimientos y habilidades académicas de los recién egresados de la licenciatura en Química Clínica y permite identificar si los egresados de la licenciatura cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio profesional.

En el examen para el egreso de la licenciatura de Química Clínica (EGEL QUICLI), destacan las siguientes áreas:

1. Normatividad
2. Diagnóstico por el laboratorio
3. Interpretación de resultados y control de calidad

Durante el año 2009, la URC participó en el estudio piloto del examen para el egreso de la licenciatura de Química Clínica (EGEL QUICLI) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL). Dada la premura con que se llevó a cabo este examen, sólo se pudo contar con la participación de 26 sustentantes, no obstante 17 de ellos (65 %) obtuvo un testimonio satisfactorio y uno de ellos (3.8 %) obtuvo testimonio sobresaliente. En el año 2011, el número de sustentantes se incrementó a 90 egresados del programa, 60 % de los cuales aprobó el examen con testimonio satisfactorio y 3.3 % con testimonio sobresaliente. Estos resultados han llevado a la Jefatura del Departamento a iniciar los trámites para que en el año 2013, el programa de Químico Biólogo Clínico de la URC solicitara su incorporación al Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento Académico-EGEL en la cuarta convocatoria (EGEL 2013-2014). En 2014, el programa de Químico Biólogo Clínico de la URC, se incorpora al padrón quedando clasificado en el estándar de rendimiento académico 1.

b. Acreditación del programa

Los sistemas de acreditación de programas académicos representan procesos fundamentales para el impulso de las profesiones. Estos sistemas establecen un marco de excelencia para la formación de profesionistas, así como mecanismos adecuados de ponderación sobre su calidad. Todo ello permite ofrecer a la sociedad certidumbre y seguridad sobre la formación en cada área de actividad profesional.

Los cambios globales que se aprecian en la estructura laboral informan la creciente demanda y competencia de recursos humanos con altos niveles de formación y habilitación. Los procesos de acreditación de la enseñanza tienen en este contexto una función específica que atender, el país necesita no sólo una ampliación de las oportunidades iguales para el acceso de las personas al conocimiento útil, sino que también requiere información, evaluación confiable y revisión constante de las instituciones y sus programas académicos.

En particular, en los campos vinculados con las ciencias químicas se observa una gran dinámica en la generación de nuevo conocimiento, y en la aplicación del mismo a una gran variedad de procesos vinculados con la innovación y el desarrollo tecnológico. Ello implica la necesidad, para las instituciones de educación superior, de revisar y actualizar periódicamente sus planes y programas de estudio, así como fortalecer la planta de profesores y la infraestructura, para poder ofrecer una formación acorde con el desarrollo de estas disciplinas. Una formación que le permita al egresado insertarse con éxito en el mercado laboral. De la misma manera, los profesionales requieren actualizar de manera permanente sus conocimientos, para poder participar activamente en los procesos de generación y apropiación de nuevas tecnologías, enfocados a la producción de bienes y servicios, y promover el enlazamiento entre la investigación científica y tecnológica, la innovación, la educación superior y la planta productiva en esquemas que fomenten el crecimiento sostenido.

El CONAECQ lleva a cabo sus funciones en el ámbito nacional. Los procesos de acreditación y reacreditación se rigen por los documentos “Procedimiento para la Acreditación de Programas del Área de Química en Instituciones Educativas de Nivel Superior” e “Instructivo para la Acreditación de Programas del Área de Química en Instituciones Educativas de Nivel Superior”.

Con la finalidad de garantizar transparencia, justicia y equidad en las evaluaciones, el programa académico que solicita la acreditación es informado de los miembros que participan en el proceso y

puede impugnarlos, cuando exista causa fundada para objetar su falta de objetividad e imparcialidad, siguiendo el “Procedimiento para la Impugnación de los Miembros de los Cuerpos Colegiados del Consejo”.

Con el mismo fin, se ha establecido “El Código de Ética del CONAECQ”, que es de estricta observancia para todos los miembros del Consejo, y el cual se obligan a cumplir los participantes en los programas acreditados.

Son acreditados los programas de licenciatura en Química en todas sus ramas, y los de especialización de las áreas de la Química, de la Ingeniería Química y áreas afines, que se impartan en instituciones de educación superior u organismos que cumplan con las formalidades legales que estén vigentes en el país.

El proceso de acreditación es solicitado por el representante legal de la Institución Educativa o del Colegio Profesional u organismo que impartan los cursos, ante el Comité Directivo del CONAECQ.

El programa de QBC está acreditado desde el año 2008 en la Unidad Regional Centro y en 2013 se obtuvo la reacreditación por un período de cinco años hasta el 5 de mayo del 2018.

La URS, en el año de 1997 la carrera de Químico Biólogo (Tronco Común) fue evaluada en el área básica por el organismo acreditador CIEES, donde como resultado de la evaluación se obtuvo el Nivel 1. Posteriormente en el 2005 ya como carrera terminal, fue nuevamente evaluada por el mismo organismo obteniéndose como resultado el Nivel 3 esto debido a que la planta docente estaba en proceso de formación (posgrado), asimismo con el fortalecimiento de laboratorios. Atendiendo las recomendaciones de los CIEES, el año 2008, nuevamente se solicita la evaluación de la licenciatura obteniéndose como resultado el Nivel 1. Actualmente la acreditación del programa de la carrera de Químico Biólogo Clínico por CONAECQ está en proceso.

A mediados del mes de noviembre de 2012 se llevó a cabo la visita de verificación de CONAECQ en Caborca para hacer la revisión de instalaciones y documentación para la acreditación. Los resultados se dieron a conocer a fines del mes de enero de 2013 y se obtuvo dictamen favorable por cinco años, del 6 de mayo de 2013 al 5 de mayo de 2018.

c. Fundamentación socioprofesional

1. Situaciones que están modificando la profesión

El conocimiento de las bases y los fundamentos del ámbito del laboratorio clínico es la parte crucial de la preparación de los futuros profesionales de las Ciencias Químico Biológicas.

Asimismo, es importante la promoción de laboratorios que promuevan la integración del conocimiento, acorde a las áreas de trabajo dentro de un laboratorio clínico. También destaca el impacto de las Prácticas Profesionales en la formación de los estudiantes sugiriéndose una extensión de 1 año, para que los alumnos adquieran la mayor experiencia posible, dentro de un laboratorio clínico.

Algunas de las áreas con mayor crecimiento a futuro son:

Marcadores tumorales: También es posible destacar el avance en los sistemas de detección de moléculas en cantidades sumamente pequeñas (en el orden de los picogramos), aunado a los grandes adelantos en la investigación sobre la fisiopatología del cáncer, que han permitido el desarrollo de nuevas herramientas diagnósticas. Si bien en la actualidad la mayoría de los marcadores tumorales sólo se utilizan para confirmar diagnóstico, establecer pronóstico y como herramienta auxiliar en la identificación de recidiva, existe una clara tendencia hacia la evaluación de nuevas moléculas como marcadores tumorales que permitan el tamizaje y el diagnóstico temprano de cáncer y dichos temas deberían incluirse dentro de los programas de materia.

Nuevas metodologías: Es importante considerar el advenimiento de nuevas metodologías en diferentes áreas del Laboratorio Clínico. Es conveniente mencionar que no sería necesario proponer una nueva materia en la que se revisaran metodologías como citometría de flujo, turbidimetría cinética, electroforesis en gel con gradiente de temperatura, por mencionar algunas, sino que pudieran estar incluidas dentro de una materia o grupos de materias bajo el nombre de Químicas Clínicas especializadas.

Biología Molecular: Una de las herramientas indiscutibles para el siglo XXI es sin duda la Biología Molecular. Desde hace más de dos décadas se han diseñado distintas metodologías y algo crucial es el hecho de que los costos para la implementación de dichos procedimientos han disminuido considerablemente, lo que ha permitido su inclusión en distintas áreas del Laboratorio Clínico, como Microbiología, Hematología, Genética, por mencionar algunas. En nuestro plan de estudios ya se incluye la materia Biología Molecular y existe un creciente interés por parte de profesores de distintas asignaturas por incluir este tipo de procedimientos en sus respectivos laboratorios.

Automatización: Es un hecho que en los últimos años la automatización de los laboratorios clínicos ha logrado avances impresionantes. Actualmente existen diversos sistemas que incluyen prácticamente todas las áreas del laboratorio, incluyendo aquellas que se consideraban difíciles de automatizar, como es el caso de la Microbiología. En este sentido, si bien los sistemas automatizados disminuyen la demanda de personal, por otro lado dichos instrumentos no son autónomos y requieren la operación, mantenimiento y validación de resultados por parte de personal calificado en las Ciencias Químico-Clínicas. Estos conceptos deben ser incorporados en las materias en las que sean adecuados.

Acreditación y certificación: Una de las tendencias más fuertes en el campo de la química clínica, después de la automatización, es sin lugar a dudas la participación en un sistema de gestión de calidad. Hasta hace algunos años, en nuestro país sólo se podía realizar control de calidad interno o suscribirse a un sistema evaluador externo fuera de México, cuyos costos eran prácticamente inaccesibles. En la actualidad, algunas empresas fabricantes de equipo, así como dos entidades reconocidas (AMBC y CONAQUIC) llevan a cabo procesos de control de calidad externo. Por otro lado, existe un creciente interés de parte de los laboratorios y de las instituciones hospitalarias en acreditar sus servicios lo que ha incrementado la labor de organismos acreditadores como ISO.

Apertura de clínicas especializadas fertilidad, criopreservación

Actualmente, en los países desarrollados, existe un tendencia muy marcada hacia el desarrollo de la medicina regenerativa y en ésta la terapia celular es fundamental. Dicha terapia celular implica un proceso de introducción de células nuevas en un tejido, generalmente dañado, para tratar

una enfermedad. Las terapias a base de células son de aplicación a enfermedades hereditarias ya sea con la ayuda de terapia genética o sin ella.

Dentro de la terapia celular las células madre juegan un papel fundamental e incluye también áreas como la ingeniería de tejidos, factores de crecimiento, terapias de fertilidad, entre otros.

Debido a lo anterior, existe una imperiosa necesidad de laboratorios que cuenten con la infraestructura física y humana altamente especializada, en donde sea posible realizar la obtención, manejo, cultivo y criopreservación (mantenimiento de la viabilidad y funcionalidad celular a temperaturas bajas) de células, para ser utilizadas en este nuevo campo de la medicina regenerativa.

Además, los problemas de infertilidad entre parejas son relativamente comunes. Aproximadamente la mitad de las parejas acuden para intentar concebir utilizando técnicas de reproducción asistida. Entre las más frecuentes se encuentran la inseminación artificial, la fecundación in vitro y la microinyección intracitoplasmática de espermatozoides. El profesional del laboratorio clínico tiene un papel fundamental en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de la pareja con problemas de fertilidad.

El profesional Químico Biólogo Clínico puede participar de manera importante en la aplicación adecuada de métodos de criopreservación de material biológico como podría ser: ovocitos, espermatozoides y embriones.

2. Problemáticas que habrá de enfrentar la profesión en el futuro

Los egresados de QBC tienen una participación activa en todas las áreas relacionadas con el laboratorio clínico. Deben ser capaces de llevar a cabo desde la toma de la muestra, su procesamiento (aún y cuando prácticamente todo es de forma automatizada), validación de los resultados, y elaboración del informe. Asimismo, se podrá llegar a desempeñar como responsable del laboratorio, en cuyo caso deberá ser capaz de interpretar y correlacionar los resultados obtenidos, para cuidar que exista congruencia entre ellos, y en caso dado, analizar los factores que participaron en la obtención de un informe de prueba poco confiable y aplicar la(s) correcciones necesaria(s). En un momento dado,

podrá incluir en sus responsabilidades, el manejo administrativo del laboratorio y los sistemas de control de calidad.

Administración del Laboratorio: Es imperativo que la licenciatura cuente con asignaturas que permitan la capacitación en el ámbito administrativo. En la actualidad algunas instituciones como UDEM cuentan con posgrados cuya finalidad es precisamente el desarrollo de habilidades administrativas dentro del sector salud. Cabe mencionar que la administración de un laboratorio conlleva aspectos que no forzosamente son aplicables a otro tipo de empresas o instituciones, por lo que deberá vigilarse cuidadosamente el contenido y los instructores para dichas asignaturas.

Especialidad en Patología Clínica: Desde hace más de una década existe esta especialidad médica que capacita para el manejo integral en el estudio del paciente. De esta manera un número creciente de médicos ha decidido incursionar en el Laboratorio Clínico y como resultado, algunos de los hospitales privados más importantes de México, como el hospital ABC y algunos centros de investigación como el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Salvador Zubirán (INNSZ), cuentan con médicos Patólogos Clínicos como jefes de sus respectivos laboratorios. Por consiguiente, es de suma importancia fortalecer la calidad de nuestros egresados en materia de patología clínica. Es conveniente mencionar que no sería necesario proponer una nueva materia en la que se revisaran estos aspectos, sino que estos pudieran estar incluidos dentro de un grupo de materias.

3. Las nuevas demandas que se le exigirán al profesionalista

Las tendencias actuales en el laboratorio clínico, están enfocadas hacia la especialización del personal del laboratorio.

Laboratorio Clínico Veterinario: Algunos programas de licenciatura, afines al nuestro, contemplan en los últimos semestres un curso de laboratorio enfocado a la veterinaria. En este aspecto sería interesante realizar una investigación más profunda respecto al enfoque de esta materia. Por una parte deberá revisarse si la aplicación va enfocada a pequeñas especies (mascotas) o a veterinaria de especies mayores. En el primero de los casos deberán entablarse conversaciones con el colegio de Médicos Veterinarios y evaluar la conveniencia de ofrecer alguna materia similar. Por otro lado, si el

enfoque sería dirigido hacia especies mayores, podría evaluarse en conjunto con el Departamento de Agricultura y Ganadería.

Química Forense: La rápida evolución de diferentes técnicas diagnósticas aunada a la popularidad de diferentes series documentales y de ficciones televisivas han despertado un gran interés en la comunidad estudiantil. Es sumamente frecuente que los estudiantes se acerquen a diferentes maestros y consulten la viabilidad de tal o cual procedimiento forense. Así mismo, existe un gran interés, al grado de que la misma comunidad estudiantil ha solicitado a la jefatura del Departamento la inclusión de materias relativas a la Química Forense.

Criopreservación: Sería otra área de especialización, considerando su formación básica, en biología celular, Física y Físicoquímica.

Correlación Pruebas de Laboratorio-Clínica del paciente: Debido, nuevamente, a la influencia televisiva de diversos programas tipo documental o de ficción, pero también a la inquietud de algunos estudiantes, existe un creciente interés por revisar en las aulas situaciones reales, similares a las que enfrentarán al momento de laborar en una institución de salud. Actualmente en la Unidad Regional Centro, se está ofreciendo la materia Casos Clínicos y Pruebas de Laboratorio, cuya finalidad consiste, precisamente en el análisis de casos clínicos, pero desde la perspectiva del Químico, no del Médico.

4. *Percepción del desarrollo del campo profesional a futuro*

Se visualiza una mayor demanda en las áreas de especialización en el laboratorio clínico, incluyendo el conocimiento de la normatividad y las leyes asociadas al ejercicio profesional del Químico Biólogo Clínico, el cual debe ser continuo.

Las medidas diagnósticas y terapéuticas que se toman sobre la base de los análisis de laboratorio clínico, le imponen una gran responsabilidad, por eso el papel del laboratorio clínico como medio complementario del diagnóstico médico cobra cada día mayor relevancia. Para resolver esa necesidad se requiere una educación posgraduada en las diferentes especialidades. Estas deberán atender necesidades reales del medio y deberán ser de fácil inserción al laboratorio clínico.

La normatividad relacionada con el laboratorio clínico es diversa y se incluye en diversas normas oficiales mexicanas que tratan de regular aspectos como los requisitos que deben establecerse para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos, separación, envasado, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos químicos y biológicos infecciosos.

5. Nivel de especialización requiere el abordaje de los problemas de la profesión

El abordaje de las problemáticas que hace el programa de Químico Biólogo Clínico es de un nivel acorde con la formación, como son conocimientos básicos, fundamentación y aplicación de metodologías así como correlación, interpretación y validación de resultados.

6. Demanda de los empleadores de los egresados, en cuanto a valores, normas, procedimientos, actitudes y aptitudes

Las principales demandas de los empleadores de nuestra región incluyen las siguientes:

Actitud propositiva hacia el trabajo en equipo y a la actualización permanente. Preparación para la correlación de resultados de laboratorio, la práctica profesional y la actitud, sobre todo en la interacción con el personal médico.

Se propone que la preparación de los alumnos, en sus estudios de licenciatura, incluya aspectos referentes al manejo del laboratorio, desarrollo de habilidades para la evaluación de proyectos, participación en congresos, con el fin de fomentar la visión crítica y el aprendizaje de formas alternativas para el ejercicio profesional.

Así como aplicar el conocimiento adquirido con la finalidad de generar nuevas competencias, nuevos conocimientos, habilidades, destrezas, además de siempre trabajar con compromiso, valores éticos y profesionales.

Es necesario incrementar el fomento de valores en los egresados, entre los que destaca la disciplina que es fundamental para ser considerados como candidatos en el laboratorio.

Las características deseables en los egresados incluyen, responsabilidad, compromiso, seriedad, iniciativa, creatividad, independencia, liderazgo, capacidad para el trabajo en equipo, que puedan desempeñar múltiples tareas de forma simultánea.

No debe bastar sólo conocer metodologías, sino también los fundamentos de las mismas, con la finalidad de que puedan mantener su capacidad de identificar posibles errores en los resultados de laboratorio generados. Para ello, se reitera la importancia de que, aun siendo egresados, continúen con cursos de actualización.

Asimismo, se debe de fomentar en los alumnos un grado de independencia del ámbito universitario, de que sean conscientes que en el ejercicio laboral, se encontrarán con un ambiente totalmente diferente al que se encuentran en las áreas, y con esto se podrá inculcar en ellos cierto nivel de iniciativa, así como el establecimiento de metas a largo plazo.

También es necesaria la preparación en la investigación para fomentar la creatividad, inventiva, generación de nuevos conocimientos y metodologías y mejorar las estrategias de diagnóstico y tratamiento de los diversos padecimientos.

Es muy importante también que los egresados conozcan el funcionamiento de los equipos empleados dentro del laboratorio clínico, debido a la automatización que ha sido patente en el ejercicio profesional de los QBC, para que tengan la habilidad de poder llevar a cabo no sólo el análisis de las muestras, sino también identificar problemas en el funcionamiento del equipo, e incluso, poder corregirlo en la medida de lo posible, sin tener una dependencia de los servicios de asistencia técnica de las empresas, lo que tiende a elevar los costos por los análisis de los laboratorios.

d. Fundamentación epistemológica de la profesión

1. Disciplinas que nutren el saber-hacer de la profesión

Entre las disciplinas que nutren a la profesión de manera troncal son: la Química (Fisicoquímica, Orgánica, Bioquímica, Inorgánica y Analítica), la Biología, las Matemáticas y Física. De estas disciplinas surgen los conocimientos básicos para la comprensión del funcionamiento de los sistemas biológicos, como su metabolismo, factores que permiten su desarrollo, entre otros. Además estas disciplinas permiten la comprensión y desarrollo de las técnicas necesarias para el trabajo en el laboratorio, como lo es el manejo de equipos de medición de metabolitos, desarrollo y cuidado de medios de cultivo (bacterianos y celulares), medición de parámetros requeridos para evaluar la cantidad y funcionamiento de especies químicas en sistemas biológicos, desarrollo de métodos analíticos, entre otros.

Por otro lado se tienen las disciplinas profesionalizantes como: microbiología, inmunología, química clínica, biología molecular y hematología, entre otras. Éstas permiten el desarrollo de habilidades particulares en el quehacer de la profesión. Además, son fundamentales para la adquisición de conocimientos que pueden ser usados en el análisis clínico, en el desarrollo de proyectos de investigación en el área de la salud, tanto del sector público como privado.

1. **Ciencias básicas:** física, fisicoquímica, matemáticas, química.
2. **Ciencias de la disciplina:** fisicoquímica, química analítica, química inorgánica, química orgánica.
3. **Cursos del perfil profesional:** bioquímica, espectroscopia aplicada, química ambiental, biología celular.

2. Relevancia de las disciplinas que conforman el núcleo central del programa académico

Las disciplinas que son el núcleo del programa son importantes en el entendimiento de las áreas de especialización. Además, permiten la formación de una capacidad analítica y crítica que se requiere en las disciplinas de mayor especialización. Estas disciplinas fortalecen el desarrollo de habilidades en el laboratorio (ya que gracias a estas se conocen los fundamentos de las pruebas

realizadas y se puede ayudar al establecimiento de mejores diagnósticos), ayudan al establecimiento de conocimientos de la especialidad firmes y razonados acerca de los fenómenos que ocurren en los sistemas biológicos, en los experimentos analíticos de cuantificación, en el control de sustancias químicas, que pueden permitir el desarrollo de nuevas metodologías o adaptación de las ya establecidas. Además de permitir una interconexión entre las diferentes áreas que favorece un espectro de posibilidades para el desarrollo profesional del Químico Biólogo Clínico ya sea en un laboratorio de análisis clínico, en la industria, en la academia o en la investigación en áreas afines.

3. Problemáticas científicas y técnicas que enfrenta el profesional actualmente

Debido a la creciente y continua generación de conocimientos en la actualidad aunada al desarrollo exponencial de nuevas tecnologías, la labor profesional de un Químico Biólogo Clínico se ve enriquecida. Sin embargo, este mismo crecimiento ocasiona una obligada actualización día con día para poder desempeñarse mejor, lo que implica una mejor preparación en la formación básica y en el discernimiento de las fuentes confiables de información. Además, esto también ocasiona una mayor competencia entre los mismos profesionales, mejor investigación de cómo utilizar estos conocimientos y tecnologías en el desempeño laboral, mejor adaptación a los nuevos conocimientos y mejor comprensión de los mismos para poder usarlos en búsqueda de un trabajo más rápido y eficiente que responda a las necesidades la sociedad actual.

4. Actitudes, aptitudes y competencias que se exigen a los profesionistas con relación a ciencia y tecnología

Las actitudes que debe tener un profesionista en este campo son: una excelente disposición para coordinar y trabajar en grupo, buena actitud hacia el trabajo científico y de laboratorio, tener disposición para desarrollar una actitud crítica y autocrítica, saber incorporar la autoformación y actualización como forma de superación, entre otras. Por el lado de las actitudes, se requiere capacidad para desarrollar observaciones de su medio, interpretar los fenómenos, analizar las variables presentes, además de la capacidad de ser creativos.

El profesionalista debe ser capaz de colaborar en el desarrollo de proyectos de investigación en el área clínica. Además, estar siempre dispuesto para adaptarse a los avances tecnológicos aplicados en el laboratorio clínico.

El campo de la Química Clínica ha tenido cambios notables en las últimas décadas, áreas como el desarrollo de equipos analíticos, técnicas de biología molecular, inmunología, entre otras han impactado los alcances y sensibilidad del análisis clínico. Actualmente, con todo y estos avances, se está en constante desarrollo, en éste el Químico Clínico ha tenido una participación importante, tanto en el diseño de nuevas herramientas de análisis como en la implementación de las mismas. Para lograr lo anterior, la formación que debe tener en aspectos relacionados con ciencia y tecnología un Químico Clínico es fundamental, es por eso que en las asignaturas se deberá incluir el componente practico, pero además estrategias que estimulen el desarrollo de las aptitudes científicas como lo pueden ser el desarrollo de proyectos teóricos o prácticos que le permitan conocer las diferentes etapas de una investigación.

5. Relevancia de las disciplinas que conforman el núcleo central del programa

La profesión del Químico Biólogo Clínico requiere actualmente conocimientos básicos complementarios en temas que anteriormente no eran considerados, es decir en disciplinas como: aspectos legales de la profesión, administración y finanzas del laboratorio clínico, publicidad y mercadotecnia, control de calidad y certificación, entre otras.

Un Químico Biólogo Clínico emplea el conocimiento fundamental y aplicado para desempeñarse de manera eficaz, tanto a nivel individual como interdisciplinariamente, usando la información y formación científica, así como las habilidades y destrezas adquiridas, en los campos de la química, biología, física y matemáticas, aplicadas al campo de la Química Clínica.

6. Proceso de edificación del campo de conocimiento de las disciplinas núcleo del programa

El programa de Química Clínica ha estado vigente en todos los países económicamente desarrollados y en vías de desarrollo del mundo desde muchas décadas, México no es la excepción. Las primeras sociedades científicas dedicadas al estudio de la Química Clínica surgieron después de la

segunda guerra mundial, coincidiendo con el gran desarrollo de esta disciplina en la década de los cincuenta. Sin embargo, se estima que la aplicación de la Química Clínica a la Medicina se remonta a, por lo menos, tres siglos atrás. A comienzos del siglo XIX ya se disponía de métodos analíticos que permitían el análisis de muchos constituyentes bioquímicos de la orina y varios de la sangre. Como se mencionó previamente, la práctica de la Química Clínica es una constante en todos los países desarrollados, y su nombre oficial puede cambiar, así en España es conocida como Bioquímica Clínica o en el Reino Unido e Irlanda como Chemical Pathology. No obstante lo anterior, en el ámbito internacional, el término más aceptado es el de Química Clínica, denominación que fue utilizada ya desde 1883 por C. H. Ralfe como título de un libro que cubría aspectos del análisis químico de sangre, orina y tejidos sólidos, comentando los cambios inducidos por la enfermedad. En 1891 L. Bourget publicó el Manual de "Chimie Clieutique". En 1912, Johan Scherer denominó a su laboratorio en el Julius Hospital de Wurzburg, Alemania, como "das Klirlisch Chemische Laboratorium". En 1955 se fundó la Federación Internacional, que adoptó el nombre de "International Federation of Clinical Chemistry".

De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), hasta el 2007 en México existían más de 50 programas educativos de Química Clínica, que no obstante ser el término más aceptado, son denominados indistintamente como Químico Biólogo Clínico, Bioquímico Clínico, Químico Farmacobiólogo, Químico Bacteriólogo Parasitólogo, Químico Farmacéutico Biólogo, entre otros. En todos estos programas existe mucha similitud en el plan curricular, en donde se cubren aspectos del área básica (Química, Biología, Físicoquímica, Matemáticas y Física) y de la Profesión (Parasitología, Inmunología, Bioquímica Clínica, entre otros), además de aspectos del área socio-humanística.

7. Estructuras conceptuales, enfoques, paradigmas que han prevalecido en la disciplina

Para lograr un profesionista con la preparación tal que le permita desarrollarse en espacios profesionales tan diversos, será un reto mantener la calidad académica de la planta de profesores adscritos al programa, incrementar la vinculación con los sectores gubernamentales y privados, con las asociaciones de profesionistas como la Federación de Químicos de Sonora, A.C. (FEQUISON) y la Federación Nacional de Químicos Clínicos (CONAQUIC).

Finalmente, el reto más importante será introducir en el plan curricular del Químico Biólogo Clínico asignaturas que consideren las tendencias presentes y futuras de la profesión y sus campos de trabajo, entre estas se encuentran: a) química forense, b) nanotecnología, c) química clínica veterinaria, d) técnicas de diagnóstico basados en la biología molecular, e) química supramolecular, f) química computacional y g) bioinformática.

8. Métodos y técnicas más empleadas por las disciplinas para la generación de conocimiento

La química clínica, como se estableció anteriormente se nutre de manera importante en disciplinas como la química (físicoquímica, orgánica, bioquímica, inorgánica y analítica), la biología, las matemáticas y física; además de disciplinas profesionalizantes como la microbiología, la inmunología, la bioquímica clínica, entre otras. Los métodos y técnicas en los que se apoyan estas disciplinas son: el análisis del problema, el desarrollo e implementación de técnicas analíticas, la estandarización de pruebas analíticas, entre otras. El programa propuesto, permitirá que los alumnos adquieran las habilidades técnicas, debido a que la mayoría de las materias del área básica y profesionalizante incluyen un componente práctico en el cual se desarrollan métodos que los alumnos tienen que practicar. En particular, en las materias del área profesionalizante, se tiene que integrar el conocimiento adquirido en los semestres previos, lo que le da un valor agregado al conocimiento adquirido.

9. Problemas que comúnmente han abordado las disciplinas

En un mundo en donde el tema de la salud se ha vuelto cada vez más importante, en el que la aparición de nuevas enfermedades o bien la mutación de microorganismos han redefinido las estrategias de detección clínica, el poder hacer un diagnóstico correcto en una forma rápida se ha vuelto una necesidad. Hasta hace relativamente pocos años, la observación microscópica, el análisis enzimático o bien colorimétrico fundamentaban la mayoría de las pruebas de diagnóstico en los laboratorios de química clínica. Hoy en día se requiere de profesionistas del área con una preparación más completa.

Problemas de salud pública como el cáncer o la diabetes ocupan una incidencia muy alta en México, adicionalmente los problemas de salud asociados a niveles elevados de colesterol y triglicéridos incrementan cada día. Además, un porcentaje elevado de las enfermedades infecciosas en niños se deben a microorganismos patógenos y están asociadas a niveles socioeconómicos bajos. En el diagnóstico de apoyo de todos estos casos, el papel del Químico Clínico es fundamental.

En ese sentido, se puede establecer que la función profesional del Químico Biólogo Clínico, aunque no única, se ubica en ser un puente entre el paciente y el médico. Desde el punto de vista formativo o del conocimiento, se puede ubicar entre las disciplinas de las Ciencias Básicas y las técnicas de diagnóstico clásicas y modernas.

La profesión del Químico Biólogo Clínico requiere actualmente conocimientos básicos complementarios en temas que anteriormente no eran considerados, es decir en disciplinas como: aspectos legales de la profesión, administración y finanzas del laboratorio clínico, publicidad y mercadotecnia, control de calidad y certificación, entre otras.

e. Fundamentación filosófica

1. Concepción de ser humano que se plantea formar en el plan de estudios

El plan de estudios de Químico Biólogo Clínico plantea formar un profesional íntegro en su profesión con los conocimientos básicos y aplicados de actualidad en la química y las habilidades actitudes y valores necesarios, complementados con áreas de formación como las ciencias sociales, las humanidades y las administrativas, así como el estudio de una segunda lengua, su incorporación al deporte y la cultura, las cuales le ampliarán la perspectiva y lo convertirán en un ciudadano y profesionalista capaz de desenvolverse.

2. Valores que promueve el plan de estudios

El plan de estudios de Químico Biólogo Clínico tiene como características filosóficas los valores plasmados en la visión 2020 de la Universidad de Sonora, del Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013. Los cuales a alcanzar los fines propuestos:

Autonomía

Capacidad de la Universidad para autogobernarse y definir la orientación académica a seguir, tomando en cuenta los requerimientos del entorno, particularmente de la sociedad sonoreense, a quien se le rinde cuentas, tanto en términos financieros como en los resultados del quehacer institucional.

Legalidad

El cumplimiento irrestricto de la normatividad por parte de los miembros de la comunidad universitaria en el desarrollo cotidiano de sus actividades, así como la promoción de la cultura del respeto de la ley en todas sus formas.

Libertad de cátedra e investigación

La libertad en el ejercicio docente y en la generación y aplicación de conocimientos, practicada dentro del marco institucional de manera congruente con los objetivos, normas y programas que la Universidad establece.

Equidad

Ofrecer igualdad de oportunidades a los estudiantes en el acceso a una formación de calidad y realizar acciones que limiten las situaciones de exclusión social.

Compromiso con la naturaleza

La Universidad está fuertemente comprometida con el mejoramiento de su entorno y con el cuidado de la naturaleza, formando conciencia ecológica y contribuyendo mediante la propuesta de soluciones a problemas ambientales para posibilitar e impulsar un desarrollo sostenible.

Responsabilidad social

El ejercicio de las funciones sustantivas por parte de los universitarios, que se realiza con la participación de los actores sociales, responde a las necesidades de la sociedad y tiene efectos positivos sobre ella.

Respeto y tolerancia

Reconocimiento y aceptación de la existencia de la diversidad en las formas de pensar y hacer de los universitarios y disponibilidad para encontrar y/o desarrollar las coincidencias que permitan el logro de los objetivos institucionales.

Integridad

Compromiso de los universitarios de ser ejemplo de rectitud y probidad, orientando todos sus actos a la búsqueda de la verdad, apartándose de conductas y prácticas que impliquen el engaño, la falsedad y la simulación.

3. Concepto de profesor que requiere la operación del programa

Los lineamientos generales para un modelo curricular de la Universidad de Sonora señalan un perfil de estudiante que demanda un profesor comprometido con la formación integral: disciplinar, social y profesional del estudiante. Por ello el programa de Químico Biólogo Clínico está consciente de la necesidad de formación y actualización permanente de su personal docente tanto en lo disciplinar como en lo didáctico.

4. Concepto de estudiante que se formará en el programa

Los lineamientos generales para un modelo curricular de la Universidad de Sonora señalan un perfil de estudiante con sentido de actualización y actitud de autoaprendizaje, capaz, competente,

proclive a la interdisciplinariedad y al trabajo en equipo, responsable, consciente de sus deberes y exigente en compartir actitudes, habilidades y conocimientos cada vez más certificados y acreditados.

f. Fundamentación psicopedagógica

1. El proceso y las modalidades de enseñanza

En el plan de estudios de Químico Biólogo Clínico 2004-2 se estableció una estructura de formación de acuerdo a lo que marcan los lineamientos generales para un modelo curricular de la Universidad de Sonora, es decir a partir de ejes formativos. De tal manera que los procesos y las modalidades de enseñanza se adecuan a la formación que se pretende en cada eje.

Esta propuesta de plan de estudios 2014-2 retoma dicho planteamiento ya que se sustenta en la misma normativa. Los métodos de enseñanza están orientados a promover el aprendizaje y el autoaprendizaje así como la educación en línea a partir de las distintas modalidades como son asignaturas, talleres, seminarios, laboratorios, prácticas profesionales y sociales y prácticas actividades deportivas y artísticas.

2. Tipo de conocimiento que se espera transmitir en las asignaturas: procedimental, actitudinal, conceptual

Las características propias del programa de licenciatura de Químico Biólogo Clínico requieren de una formación sólida básica que le proporcionen las herramientas que le permitan adaptarse a los cambios propios del desarrollo del conocimiento. Por ello, hay un balance entre lo conceptual, lo procedimental y conceptual.

El conceptual le da las herramientas teóricas que permiten el abordaje científico que añaden pertenencia a los sistemas conceptuales organizados de la profesión en tanto a hechos, fenómenos, principios, leyes, modelos.

El procedimental está constituido por los contenidos heurísticos que permiten desarrollar la capacidad del saber hacer y requiere la reiteración de acciones que lleven a dominar dichos conocimientos.

El conocimiento actitudinal son los contenidos referentes a la forma de actuar en la profesión y que se encuentran presentes tanto de manera vertical como horizontal en el plan de estudios de Químico Biólogo Clínico y lo constituyen actitudes, valores y normas tanto propias de la profesión como los que le permiten la convivencia social.

3. Ambientes de enseñanza en los que se desarrollará el aprendizaje: aula, taller, práctica, laboratorio

El ambiente de enseñanza en el aula será enriquecido con el uso de computadora, acoplado a un equipo de proyección, utilizando presentaciones audio-visuales y/o videos que despliegan imágenes con variados grados de movimiento y color, acompañadas o no de sonido. Este ambiente será impulsado por el facilitador y en el cual participa de manera importante el estudiante a través de exposiciones. El ambiente de aprendizaje en los laboratorios integrará los conocimientos teóricos/conceptuales con los metodológicos a través del desarrollo de metodologías y generación de competencia técnicas, estudiando los fenómenos naturales a través de experiencias y en la resolución de problemas científicos a través de investigaciones.

4. Métodos, técnicas y estrategias de enseñanza que podrán emplearse

La docencia está centrada en el estudiante y por tanto el profesor de la Licenciatura en Químico Biólogo Clínico está actualizado en los métodos de enseñanza adecuados para lograr este objetivo, tabla V.

Tabla V. Metodologías alternativas utilizadas por los profesores

N°	Asignatura	Porcentajes Estimados								Cobertura de los Contenidos Programáticos	Número de hrs de uso de la computadora por los alumnos
		Método tradicional de exposición	Métodos Audio-visuales	Varios							
				A	B	C	D	E	F		
1	Bioquímica Clínica III	10	70				10	10		100	10
2	Laboratorio de Integración Clínica III	10							90	100	2
3	Casos Clínicos y Pruebas de Laboratorio	5	10				10	75		100	20
4	Química Orgánica I/Laboratorio	40	40				20			100%	10 h/semana
5	Química Orgánica II/Laboratorio	40	40				20			100%	10 h/semana
6	Química Orgánica III/Laboratorio	40	30			20	10			100%	10 h/semana
7	Química de Alimentos I	70	30	0	80	5	10	5	0	100	5
8	Laboratorio de Bioquímica I	100	0	0	0	0	5	0	95	100	5
9	Laboratorio de Bioquímica I	100	0	0	0	0	5	0	95	100	5
10	Bioquímica I	60	40	0	65	10	20	5	0	100	5
11	Bioquímica II	80	20	0	75	10	5	10	0	100	5
12	Hematología I	oral	cañón		10	20		60	10		3
13	HematologíaII	oral	canón		10	20		60	10		3
14	Lab. Integración Clínica I	oral	canón		10	30	10	40	10		1
15	Química Orgánica I	10%	50%		10	10	20			100%	2h x día
16	Química Orgánica II Laboratorio	10	30		30	20	10			100	1h/día
17	Química Orgánica III laboratorio	10	30		20	40				100	1h/día
18	Biología Celular (licenciatura)	50	15	20	5		5		3	100	2/semana
19	Inmunología Básica (Licenciatura)	50	15	20	5		5		5	100	2/semana
20	Cinetica Química / lab.	10%	90%	X	X	X	X			100%	***
21	Estrategias para Aprender a Aprender	20%	30%			15%	20%	15%		100%	70*
22	Química Analítica I (Laboratorio)	30%	20%					50%		100%	50*
23	Química Orgánica I (Laboratorio)	30%	20%					50%		100%	50*
24	Química Orgánica II (Laboratorio)	30%	20%					50%		100%	50*
25	Química Analítica II	40	30		30			10		90-100	14
26	Química Analítica III	30	50			10		10		90-100	8
27	Química Inorgánica	50	50							100	0
28	Química General	40	40		20					100	0
N°	Asignatura	Método tradicional de exposición	Métodos Audio-visuales	Varios						Cobertura de los Contenidos Programáticos	de uso de la computadora por los alumnos
				A	B	C	D	E	F		
29	Análisis Microbiológicos	30	50			5	10	5		100	2
30	Virología	20	60				10	10		100	4
31	Química Analítica I (7797)	20	60		15		5			100%	3 hora por semana
32	Química Inorgánica	20	30		20		10	20		100	80
33	Laboratorio de Química inorgánica.	20	10			20	10		40	100	40
34	Seguridad y Cuidado del Medio Ambiente	30	30		5	20	5	5	5	100%	2
35	Bioquímica I	X	X		10		90			100	
36	Bioquímica II	X	X		10		90			100	
37	Química General.	30	30		20		20			100	80
38	Laboratorio de Química general	20	10				30		40	100	40

Varios:

- A. Aula interactiva
- B. Multimedia
- C. Desarrollo de Proyectos
- D. Dinámicas
- E. Estudio de casos
- F. Otros (especificar)

g. Fundamentación normativa

1. Características del modelo curricular de la UNISON que asume el nuevo plan de estudios de Químico Biólogo Clínico

El plan de estudios de Licenciatura en Químico Biólogo Clínico asume las características de los lineamientos generales para un modelo curricular de la Universidad de Sonora, las cuales a su vez están basadas en lo que establece el modelo académico basado en una estructura divisional y departamental:

- Propiciar que los servicios educativos y de investigación respondan con oportunidad, flexibilidad y pertinencia a las exigencias sociales.
- Ofrecer servicios de docencia y de investigación, de carácter multidisciplinario, sustentándose en la conjugación de recursos humanos, materiales y de infraestructura que poseen los distintos departamentos y divisiones de la institución.
- Identificarse con el cultivo y desarrollo de las disciplinas y ramas que integran el conocimiento y no con las profesiones y carreras universitarias.

2. Medida en que el plan de estudios incorpora las recomendaciones de los organismos acreditadores, las políticas institucionales y las políticas federales dirigidas a la educación superior

El presente documento retoma la estrategia de la Universidad de Sonora de estimular la actualización constante de sus programas de licenciatura. Por esta razón, el diseño curricular atiende el conjunto de normas, políticas y programas que a nivel federal, estatal e internacional establecen el marco que orienta y regula la creación, desarrollo y consolidación de programas académicos de educación superior.

En este sentido, la propuesta mantiene congruencia con los objetivos estratégicos establecidos en planes estatales y nacionales de educación que plantean la necesidad de ampliar, diversificar y

fortalecer la oferta educativa de licenciatura como condición básica para promover el desarrollo social y educativo del país y de sus regiones.

Además se han tomado en cuenta las recomendaciones hechas por el Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas A.C. (CONAECQ) al programa impartido en las unidades regionales centro, norte y sur. Dentro de estas recomendaciones están la actualización de los programas de materias y reforzarlos con bibliografía reciente, revisión de los contenidos de las materias para evitar traslapes, revisión de la seriación, entre otros.

h. Fundamentación metodológica

1. Metodología bajo la cual se elaboró el nuevo plan de estudios

El plan de estudios de Licenciatura en Químico Biólogo Clínico 2014-1 se elaboró siguiendo la metodología curricular.

- Se analizaron y abordaron las diferentes dimensiones y aspectos del currículo, desde enfoques conceptuales sólidos y de amplia potencialidad explicativa.
- Se incorporaron críticamente los avances teóricos y las propuestas innovadoras del campo curricular.
- Se construyó el currículo de Químico Biólogo Clínico partiendo de análisis complejos de nuestra realidad que a su vez propiciaran la visualización de escenarios futuros viables que permitieran resolver los problemas más acuciantes que demanda la profesión no sólo en su aspecto disciplinar sino también inter y transdisciplinar.
- Se partió de plantear preguntas amplias y estimulantes (referidas a los fines de la educación) más que de cuestionamientos técnicos estrechos.
- Se impulsó el diseño de estrategias curriculares que surgieran del trabajo colegiado de los académicos de la Licenciatura en Químico Biólogo Clínico y que promovieran en los estudiantes una sólida formación teórica, técnica y ética, que les permita participar en la creación de nuevas utopías para la construcción de un mundo más justo, humano, fraterno y solidario.

2. Asesores en el diseño del plan de estudios

Dra. Noemí Waksman Minsky, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Investigadora (SNI III) con reconocimiento en las áreas de aislamiento de productos naturales con actividad farmacológica, y desarrollo, validación y aplicación de métodos analíticos. Ha recibido numerosos premios dentro de los que destaca el premio "Xorge Alejandro Domínguez", otorgado en 2002, por la Sociedad Química de México.

Es licenciada en Ciencias Químicas (1973), y tiene un Doctorado en Ciencias Químicas (1977), ambos grados académicos por la Universidad de Buenos Aires, en Argentina. Realizó un posdoctorado en la Universidad de Freiburg, en Alemania.

Ha sido jefa del Departamento de Química Analítica, Facultad de Medicina, UANL y como docente, tiene 30 años de experiencia en cursos de pregrado y posgrado. Actualmente es Subdirectora de Estudios de Pregrado de la Licenciatura de Químico Clínico Biólogo, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Dr. Santiago Partida Sánchez, The Research Institute at Nationwide Children's Hospital

Es investigador principal en "The Research Institute at Nationwide Children's Hospital" y profesor asociado de pediatría en Ohio State University College of Medicine". La línea de investigación del Dr. Partida-Sánchez se enfoca en la identificación de los mecanismos de señalización celular a través de los canales iónicos de calcio tipo TRP y de donde se han derivado más de 50 publicaciones a nivel internacional.

Es Químico Bacteriólogo Parasitólogo con Maestría en Ciencias, especialidad inmunología y Doctorado en Ciencias, especialidad inmunología, todos por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

3. Medida en que el programa recupera la experiencia teórica y empírica de autores e instituciones

Para la elaboración del nuevo plan de estudios se tomaron en cuenta los avances en el área de la salud, las tendencias actuales en el mercado y en las modificaciones curriculares en diferentes universidades con programas académicos afines al de Químico Biólogo Clínico.

Este programa retoma la experiencia de asociaciones como la AACC (American Association for Clinical Chemistry) y algunos autores para la actualización de algunos contenidos de materia y modificación de la pertinencia de algunas materias dentro del programa.

2. Líneas y proyectos de investigación asociados al programa de estudios

LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)

- Bioquímica e inmunología de las enfermedades infecciosas y crónico-degenerativas de mayor prevalencia regional.
- Actividad biológica y bioquímica de productos naturales.
- Purificación y caracterización bioquímica de macromoléculas de origen marino.
- Investigación educativa en el Departamento de Ciencias Químico Biológicas.
- Estudio de micro y macrodeterminantes de la tuberculosis
- Biología Molecular

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS A LAS LGAC

- Epidemiología molecular de la amibiasis humana, en el estado de Sonora
- Caracterización inmunoquímica de antígenos inmunoprotectores de *Giardia lamblia*.
- Caracterización bioquímica e inmunológica de epitopos inmunodominantes de la proteína PE_PGRS33 (Rv1818c) DE *Mycobacterium tuberculosis*.
- Desarrollo de un método rápido de drogasusceptibilidad para *Mycobacterium tuberculosis* mediante el uso de materiales cerámicos.
- Caracterización genotípica de cepas de *Mycobacterium tuberculosis*, por ERIC-PCR, e identificación de mutaciones específicas asociadas con la resistencia a isoniazida y rifampicina.

- Prevalencia de aislamientos de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (SARM) y *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productoras de beta-lactamasas de espectro extendido en los laboratorios clínicos del Hospital Infantil del Estado de Sonora y del Hospital Dr. Ignacio Chávez del ISSSTESON.
- Mantenimiento y conservación de cepas bacterianas.
- Programa Institucional de Salud y Seguridad Ambiental de la Universidad de Sonora (PISSA-UNISON).
- Identificación y caracterización química y biológica de compuestos con actividad anticancerígena obtenidos de plantas de la etnofarmacopea Sonorense.
- Análisis sobre el consumo y conocimiento de plantas medicinales y sus derivados en Hermosillo, Sonora.
- Actividad antibacteriana de los extractos alcohólicos de la bebida tradicional "Verde de Xico" y de las plantas que se utilizan en su elaboración.
- Evaluación del efecto antiproliferativo de los extractos metanólicos de las plantas *Ibervillea sonorae*, *Acalypha californica*, *Asclepias subulata*, *Krameria grayi*, *Acalypha pringlei*, *Euphorbia xantii* y *Aloysia sonorensis* sobre diferentes líneas celulares.
- Actividad antimicrobiana y antioxidante de plantas medicinales mexicanas.
- Terapia homeopática complementaria con Trameels® en niños con asma bronquial.
- Efecto hipoglucemiante del extracto metanólico de la planta medicinal *Cacalia decomposita* en ratones diabético-inducido y caracterización química de los compuestos activos.
- Caracterización química, espectroscópica y biológica de volátiles de la familia rutaceae (naranja, limón y toronja) y su impacto en el control de *Diaphorina citri*, plaga de los cítricos.
- Determinantes de la adaptación al frío en tripsinas de Sardina (*Sardinops sagax caerulea*): función de residuos específicos mediante mutagénesis dirigida.
- Diseño de un cuestionario de evaluación para las competencias del profesorado del Departamento de Ciencias Químico Biológicas.
- Estrategias didácticas utilizadas por los alumnos del Departamento de Ciencias Químico Biológicas en el área de química orgánica.
- Influencia de los hábitos de estudio y la autoestima en el rendimiento académico de estudiantes de química orgánica del Departamento de Ciencias Químico Biológicas.
- Factores que influyen en la adaptación a la vida universitaria de los estudiantes en las licenciaturas de Químico Biólogo Clínico y Químico en Alimentos.

- Diseño de una Página Web.

III. PLAN DE ESTUDIOS Y OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN QUÍMICO BIÓLOGO CLÍNICO

1- Objetivos del plan de estudios

a. Objetivo general

Formar profesionales con un perfil integral para desempeñarse de manera eficaz y competente en el ámbito de la química clínica analítica, orientados al aprendizaje permanente, con calidad humana y responsabilidad social para participar en la resolución de problemas relacionados con la salud.

b. Objetivos específicos

Promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo con una actitud de aprendizaje permanente, que permita al estudiante en formación, la adquisición de nuevos saberes relativos a las ciencias químico biológicas para que contribuya a la solución de problemas en el área, con actitud proactiva, ética y sustentable.

Propiciar en los estudiantes el autoaprendizaje, trabajo en equipo, autocrítica, disciplina, responsabilidad, actitud positiva, trato digno y sentido de pertenencia a la Universidad de Sonora, que denoten la internalización de valores éticos, personales, profesionales y sociales que faciliten el crecimiento personal en su dimensión holística.

Contribuir al fortalecimiento de los valores y las actitudes que le permiten al estudiante relacionarse, trabajar en equipo y responder a la demanda social de formar Químicos Biólogos Clínicos comprometidos con su profesión, sensibles y dispuestos a colaborar en la resolución de problemas relacionados con la salud, siempre guiados por la ética profesional.

Proporcionar al estudiante en formación los conocimientos, habilidades y actitudes que sustentan el saber hacer y actuar del Químico Biólogo Clínico que les permitan desarrollarse en el campo de la química clínica analítica y biológica.

2- Perfil de ingreso

El perfil de ingreso que deben de cubrir los futuros alumnos de la licenciatura de Químico Biólogo Clínico incluye:

- Conocimientos básicos de Matemáticas, Biología, Física y Química.

Aptitudes

- Potencial para desarrollar observaciones de su medio ambiente, interpretar sus fenómenos y conservar la calidad del mismo.
- Capacidad de análisis, síntesis y creatividad.
- Facilidad para el trabajo en equipo.

Actitudes

- Disposición para coordinar y trabajar en grupo.
- Disposición para el trabajo científico y de laboratorio.
- Disposición para desarrollar una actitud crítica y autocrítica.
- Incorporar la autoformación y actualización como forma de superación.

Requisitos de ingreso

1. Presentar examen de conocimientos básicos en la fecha indicada.
2. Para la selección de aspirantes se considerará: El 60% del resultado del examen de conocimientos básicos y el 40% del promedio registrado de bachillerato.
3. Obtener una calificación mínima de 60 como promedio ponderado.
4. Los aspirantes para ingresar al programa de Químico Biólogo Clínico llevarán, de manera obligatoria, un curso propedéutico de Álgebra básica con duración de 20 horas durante la semana previa al inicio del primer semestre.

3- Perfil de egreso

El perfil del egresado de la Licenciatura en Químico Biólogo Clínico de la Universidad de Sonora deberá satisfacer las necesidades de la Universidad y la sociedad; las referidas al proceso educativo, al educando mismo y al ejercicio profesional.

1. **Diagnóstico por el laboratorio clínico** Es un auxiliar para la profesión médica, ya que permite establecer un diagnóstico y seguir el curso y evolución de una enfermedad. Esto se logra evaluando los cambios en los parámetros bioquímicos y biológicos asociados a diferentes padecimientos

3. **Análisis químico.** Permite conocer la presencia y cantidad de cada uno de los componentes químicos en una muestra. En la actualidad tiene gran importancia y diversas aplicaciones ya que la química analítica es fundamental para el comercio, legislación, industria y muchos campos de la ciencia.

4. **Química biológica.** Es el área del conocimiento que estudia las biomoléculas componentes de los seres vivos y la forma en que éstas interactúan respetando las leyes físicas y químicas de la materia inanimada para mantener y perpetuar la vida.

5. **Manejo y control de sustancias químicas y productos biológicos.** Incluye el uso, procesamiento, almacenamiento, transporte y eliminación de sustancias químicas y material biológico, los que pueden tener efectos contra la salud y la seguridad de las personas que los manejan o las instalaciones que los contienen.

Conocimientos

1. Química
2. Biología
3. Química analítica
4. Análisis clínicos
5. Bioquímica
6. Genética
7. Fisicoquímica
8. Matemáticas
9. Normatividad

Habilidades intelectuales y sociales

1. Relacionarse con otros
2. Comunicación oral y escrita efectiva
3. Segundo idioma
4. Autoaprendizaje
5. Ser analítico, reflexivo y crítico
6. Manejo de material. Reactivos y equipo de laboratorio
7. Toma, manejo y preservación de muestras
8. Implementación y estandarización de técnicas analíticas
9. Reproducción de técnicas
 - Detección, análisis y solución de problemas específicos.
 - Gestión
 - Interpretación de resultados
 - Planeación de trabajo en el laboratorio

Actitudes y valores

1. Ética
2. Responsabilidad
3. Emprendedor
4. Trabajo en equipo
5. Disciplina
6. Actualización continua
7. Compromiso social
8. Visión global y sustentable
 - Autocrítica
 - Sensibles en el trato al paciente

Actividades que será capaz de realizar

1. Aplicar técnicas de diagnóstico
2. Aplicar normas de laboratorio
3. Apoyar en la resolución de problemas en su campo profesional
4. Realizar toma, procesamiento, análisis y preservación de muestras

5. Elaborar informes
6. Interpretar e integrar resultados
7. Implementar técnicas analíticas
8. Implementar y aplicar sistema de gestión de calidad de laboratorios
9. Implementar y aplicar programas de seguridad y manejo de sustancias químicas y biológicas infecciosas.

4- Requisitos de egreso

1. Cumplir con la totalidad de los créditos del programa.
2. Presentar el Examen General de Egreso de Licenciatura.
3. Haber obtenido, al menos, 320 puntos en el examen TOEFL, o bien, el nivel IV otorgado por el Departamento de lenguas extranjeras de la Universidad de Sonora. También se puede cumplir con los criterios de alguna de las opciones equivalentes aprobadas por Colegio Académico.
4. Cumplir con el servicio social, el cual podrá prestarlo aprobando al menos el 70% de créditos, y en cumplimiento con lo que establece el Reglamento de Servicio Social de la Universidad de Sonora, vigente. Si el estudiante desea obtener la constancia de liberación de servicio social por la federación o si desea realizar sus prácticas profesionales en alguna institución adscrita a la Secretaría de Salud Pública del Estado de Sonora, deberá culminar el 100% de los créditos y después solicitar su inscripción en el registro para la asignación de plazas, de acuerdo con el convenio de colaboración vigente entre los Servicios de Salud de Sonora y la Universidad de Sonora.
5. Cumplir con las prácticas profesionales.

5- Estructura del plan de estudios

El plan de estudios de Licenciatura en Químico Biólogo Clínico comprende un total de 50 materias más las socio-humanísticas, de las cuales 6 corresponden al Eje Común, 23 al Eje Básico, 12 al Eje Profesionalizante, 5 al Eje Integrador y 4 al Eje Especializante, Tablas VI – VIII.

Tabla VI. Estructura del plan de estudios

SEM	EJE COMÚN 16 CRÉDITOS	EJE BÁSICO 35% MÍNIMO	EJE PROFESIONAL 40% MÁXIMO	EJE INTEGRADOR 5% MÍNIMO	EJE ESPECIALIZANTE 15% MÁXIMO
I	8	31			
II	8	32			
III		40			
IV		32		8	
V		40			
VI		8	30		
VII			30	8	
VIII			28	14	
IX				20	24

Tabla VII. Distribución de créditos por ejes

EJE	ACTUAL		PROPUESTA	
	CRÉDITOS (%)	TOTAL DE MATERIAS	CRÉDITOS (%)	TOTAL DE MATERIAS
BASICO (35 % min.)	209 (52.2)	28	183 (46.9)	23
COMÚN (16 créditos)	16 (4.0)	6	16 (4.1)	6
PROFESIONALIZANTE (40 % max.)	72 (18)	13	88 (22.6)	12
INTEGRADOR (5 % min.)	50 (12.5)	5	50 (12.8)	5
ESPECIALIZANTE (15 % min.)	24 (6)	4	24 (6.2)	4
SOCIO-HUMAN. (29 créditos)	29 (7.3)		29 (7.4)	
Total	400 (100)	56 +SH	390 (100)	50 +SH

Tabla VIII. Relación de materias y sus requisitos

Sem	Clave	Asignatura	Horas			Créditos	Seriación	
			T	L	Suma		A	C
I	7790	Introd. al Calc. Dif e Int.	5		5	8		
I	QGral	Química General	4	2	6	9		
I	7792	Biología General	3	2	5	8		

I	7793	Seg., Cuid del M. Amb	3	0	3	8		
II	8421	Elem de Calc Int. Alg. Lin	5	0	5	8	7790	
II	QInor	Química Inorgánica	3	2	5	8		20C + QGral
II	QOrgI	Química Orgánica I	3	2	5	8	QGral	
II	FisI	Física I	3	2	5	8	20C + 7790	
III	7796	Ecuaciones Diferenciales	5	0	5	8	8421	
III	QAnI	Química Analítica I	3	3	6	8	QGral	Q Inor
III	7798	Química Orgánica II	3	2	5	8	QOrgI	
	FisII	Física II	3	2	5	8	FisI	
III	7800	Termodinámica Química	3	2	5	8	45 c	
IV	BioqI	Bioquímica I	3	2	5	8	90 c	
IV	QAnII	Química Analítica II	3	2	5	8		QAnI
IV	QOrgIII	Química Orgánica III	3	2	5	8		7798
IV	7805	Equilibrio Químico	3	2	5	8		7800
IV	Gen	Genética	3	2	5	8	118 c	
V	QAnIII	Química Analítica III	3	2	5	8		QAnII
V	MGral	Microbiología General	3	2	5	8	128 c	
V	7810	Cinética Química	3	2	5	8		7805
V	BioCel	Biología Celular	3	2	5	8	128 c	
V	BioqII	Bioquímica II	3	2	5	8		BioqI
VI	ABac	Análisis Bacteriológicos	3	2	5	8	MGral	
VI	InBas	Inmunología Básica	3	2	5	8		BioCel
VI	HemI	Hematología I	3	2	5	8		BioCel
VI	QClinI	Química Clínica I	3	2	5	8	QAnIII	
VI	Biom	Biología Molecular	2	2	4	6	BioCel	
VII	Toxi	Toxicología	3	0	3	6		QAnIII BioCel
VII	HemII	Hematología II	3	2	5	8		HemI
VII	InCli	Inmunología Clínica	3	2	5	8		InBas
VII	BacM	Bacteriología Médica	3	2	5	8		ABac
VII	QClinII	Química Clínica II	3	2	5	8		QClinI
VIII	Sem	Seminario	2	0	2	4	300 c	
VIII	Mico	Micología	3	2	5	8	300 c	
VIII	Para	Parasitología	3	2	5	8	300 c	
VIII	Viro	Virología	3	2	5	8	300 c	
VIII	Endo	Endocrinología	3	2	5	8		Q Clin II
VIII	CCal	Control de Calidad	2	2	4	6	300 C	
IX	PP	Prácticas Profesionales	0	20	20	20	300 C	

Sem: semestre; Horas: T. teoría, L: laboratorio; Seriación:A: aprobada, C: cursada

Tabla IX. Equivalencias entre materias del plan 2004 y la propuesta actual

Plan 2004		Propuesta
Clave	Asignatura	Asignatura
7162	Química General	Química General
7791	Química Inorgánica	Química Inorgánica
7795	Química Orgánica I	Química Orgánica I
7794	Mecánica y fluidos	Física I
7799	Electricidad y calor	
7804	Magnetismo y óptica	Física II
7801	Bioquímica I	Bioquímica I
7802	Química Analítica II	Química Analítica II
7803	Química Orgánica III	Química Orgánica III
7789	Genética	Genética
7807	Química Analítica III	Química Analítica III
7809	Microbiología General	Microbiología General
7831	Biología Celular	Biología Celular
7806	Bioquímica II	Bioquímica II
7811	Laboratorio de Integración Básico	Incluido en los programas de las materias: Biología Celular, Microbiología General y Genética
7815	Análisis Microbiológicos	Análisis Bacteriológicos
7834	Inmunología Básica	Inmunología Básica
7833	Hematología I	Hematología I
7835	Bioquímica Clínica I	Química Clínica I
7836	Laboratorio de Integración Clínica I	Incluido en los programas de las materias: Control de Calidad, Hematología I, Inmunología Básica y Química Clínica I
7851	Biología Molecular	Biología Molecular
7837	Toxicología	Toxicología
7838	Hematología II	Hematología II
7839	Inmunología Clínica	Inmunología Clínica
7840	Bacteriología Médica	Bacteriología Médica
7841	Bioquímica Clínica II	Química Clínica II
7842	Laboratorio de Integración Clínica II	Incluido en los programas de las materias: Toxicología, Hematología II, Inmunología Clínica y Química Clínica II
7843	Seminario	Seminario
7844	Micología	Micología
7845	Parasitología	Parasitología
7846	Virología	Virología
7847	Bioquímica Clínica III	Endocrinología
7832	Control de Calidad	Control de Calidad
7848	Laboratorio de Integración Clínica II	Incluido en los programas de las materias: Micología, Parasitología, Virología y Endocrinología

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN QUÍMICO BIÓLOGO CLÍNICO

SEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
ASIGNATURAS	Introducción al Cálculo Diferencial e Integral 3,2 8 5 EB	Elementos de Cálculo Integral y Álgebra Lineal 3,2 8 5 EB	Ecuaiones Diferenciales 3,2 8 5 EB	Genética 3,2 8 5 EB	Biología Celular 3,2 8 5 EB	Biología Molecular 2,2 6 4 EP	Toxicología 3,0 6 3 EP	Seminario 2,0 4 2 EP	Prácticas Profesionales 0,20 20 20 EI
	7790 OBL	8421 A7790 OBL	7796 A8421 OBL	Gen 118C OBL	BioCel 128C OBL	Biom ABioCel OBL	Toxi CQAnIII CBioCel OBL	Sem 300C OBL	7849 299C OBL
	Química General 3,2,1 9 6 EB	Química Inorgánica 3,2 8 5 EB	Química Analítica I 2,3,1 8 6 EB	Química Analítica II 3,2 8 5 EB	Química Analítica III 3,2 8 5 EB	Hematología I 3,2 8 5 EP	Hematología II 3,2 8 5 EP	Micología 3,2 8 5 EP	Optativa Especialidad 3,0 6 3 EE
	QGral OBL	QIno 20C + CQGral OBL	QAnI AQGral CQIno OBL	QAnII CQAnI OBL	QAnIII CQAnII OBL	HemI CBioCel OBL	HemII CHemI OBL	MicO 300C OBL	OPT
	Biología General 3,2 8 5 EB	Química Orgánica I 3,2 8 5 EB	Química Orgánica II 3,2 8 5 EB	Química Orgánica III 3,2 8 5 EI	Microbiología General 3,2 8 5 EB	Análisis Bacteriológicos 3,2 8 5 EP	Bacteriología Médica 3,2 8 5 EI	Parasitología 3,2 8 5 EP	Optativa Especialidad 3,0 6 3 EE
	7792 OBL	QOrgI AQGral OBL	7798 AQOrgI OBL	QOrgIII C7798 OBL	MGral 128C OBL	ABac AMGral OBL	BacM CABac OBL	Para 300C OBL	OPT
	Seguridad y Cuidado del Medio Ambiente 3,0 6 3 EB	Física I 3,2 8 5 EB	Física II 3,2 8 5 EB	Bioquímica I 3,2 8 5 EB	Bioquímica II 3,2 8 5 EB	Inmunología Básica 3,2 8 5 EB	Inmunología Clínica 3,2 8 5 EP	Virología 3,2 8 5 EP	Optativa Especialidad 3,0 6 3 EE
	7793 OBL	FisI A7790+20C OBL	Fis2 AFisI OBL	BioqI 90C OBL	BioqII CBioqI OBL	InBas CBioCel OBL	InCli InBas OBL	Viro 300C OBL	OPT
	Estrategias para Aprender a Aprender 0,3 3 3 EC	Ética y Desarrollo Profesional 0,3 3 3 EC	Termodinámica Química 3,2 8 5 EB	Equilibrio Químico 3,2 8 5 EB	Cinética Química 3,2 8 5 EB	Química Clínica I 3,2 8 5 EP	Química Clínica II 3,2 8 5 EP	Endocrinología 3,2 8 5 EI	Optativa Especialidad 3,0 6 3 EE
	0120 OBL	0124 - OBL	7800 45C OBL	7805 C7800 OBL	7810 C7805 OBL	QCII AQAnIII OBL	QCIII I CQCII OBL	Endo CQCI InI OBL	OPT
	Características de la Sociedad Actual 0,3 3 3 EC	Nuevas Tecnologías de la Información 0,3 3 3 EC						Control de Calidad 2,2 6 4 EI	
	0121 OBL	0123 - OBL						cont 300C OBL	
	Deporte - 2 - EC	Cultura - 2 - EC							
	0119 OBL	0119 - OBL							
	Socio-Humanísticas-Económicas - - - ESHE	Socio-Humanísticas-Económicas - - - ESHE	Socio-Humanísticas-Económicas - - - ESHE	Socio-Humanísticas-Económicas - - - ESHE					
	- - - SELE	- - - SELE	- - - SELE	- - - SELE					
Total	25H + 39C (+SH) 39	26H + 40C (+SH) 79	26H 40C (+SH) 119	25H 40C (+SH) 159	25H 40C 199	24H 38C 237	23H 38C 275	26H 42C 317	32H 44C 361
	Créditos Eje Común: 16								
	Créditos Eje Básico: 183								
	Créditos Eje Profesionalizante: 88								
	Créditos Eje Especializante/optativos: 24								
	Créditos Eje Integrador: 50								
	Créditos Sociohumanísticas/económicas: 29								
	Créditos totales: 390								

6- Asignaturas optativas

Es importante mencionar que estas asignaturas quedaron en el 9 semestre del mapa curricular, sin embargo, esa posición no es estricta ya que los estudiantes pueden cursar estas materias, una vez que cumplan los requisitos para hacerlo.

Tabla X. Relación de materias optativas y sus requisitos

CLAVE	ASIGNATURAS	TIPO	CR	TE	LA	EJE	MATERIAS
	Casos Clínicos y Pruebas de Laboratorio*	OPT	6	3		P	Cursar QClinII
	Farmacología	OPT	8	3	2	P	Cursar QClinII
	Banco de Sangre y Transfusión	OPT	6	3		E	Aprobar HemI, HemII e InBas
7852	Diseño De Experimentos	OPT	6	2	2	E	Aprobar 7171
7853	Genética Humana	OPT	6	3		E	219 C
	Infecciones Nosocomiales	OPT	6	3		E	Aprobar BacM
	Inmunoparasitología	OPT	6	3		E	Cursar ABac
	Inmunotoxicología	OPT	6	3		E	Cursar InBas
	Nutrición Clínica	OPT	6	3		E	Cursar BioqII
	Parasitología Clínica	OPT	6	3		E	Aprobar Para
	Relación Huésped Parásito	OPT	6	3		E	Cursar ABac
	Técnicas de Diagnóstico Genético	OPT	6	2	2	E	Aprobar BioqII Cursar Gen
7934	Química Forense	OPT	6	3		E	255 C
	Fisiología	OPT	6	3		E	Cursar BioCel
	Citomorfología	OPT	3		3	E	80 C
7171	Bioestadística I	OPT	8	3	2	E	90 C

*Esta materia equivale a Patología Clínica

7- Áreas de Acentuación

Como parte importante en esta reestructuración, el egresado, aparte de recibir el título de Químico Biólogo Clínico por la Universidad de Sonora, puede recibir un Diploma de Acentuación, otorgado por la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, por haber cursado un cierto número de materias optativas correspondientes a cada área de acentuación, que están distribuidas de la siguiente manera:

GENERACIÓN DE ÁREAS DE ACENTUACIÓN CON OPTATIVAS

ÁREA DE ACENTUACIÓN	OPTATIVA 1	OPTATIVA 2	OPTATIVA 3	OPTATIVA 4
I. INMUNOLOGÍA	INMUNOTOXICOLOGÍA	INMUNOPARASITOLOGÍA	RELACIÓN HUÉSPED PARÁSITO	BANCO DE SANGRE
II. MICROBIOLOGÍA	INFECCIONES NOSOCOMIALES	RELACIÓN HUÉSPED PARÁSITO	INMUNOPARASITOLOGÍA	PARASITOLOGÍA CLÍNICA

8- Duración del programa

La duración normal prevista del programa es de 9 semestres y el plazo máximo para cursarlo será 10 años.

9- Orientación didáctica

La licenciatura se impartirá en la modalidad presencial. El profesor como mediador del aprendizaje deberá:

- Fomentar la formación de grupos *colaborativos*. Hoy, el aprendizaje *colaborativo* es considerado como la nueva forma de aprender. A través del trabajo colegiado, los estudiantes aprenden a confrontar opiniones, a aceptar sus dificultades, a ser solidarios y apoyarse mutuamente, a trabajar en proyectos comunes, a generar sus propias normas y a cumplir responsablemente con los compromisos aceptados y adoptados por el colectivo.
- Promover la participación activa de cada uno de sus estudiantes, garantizando así, el derecho a la intervención y la cooperación entre los integrantes del curso.
- Incentivar las discusiones grupales. Concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje como una entidad articulada e indisociable, en donde el estudiante es una persona dinámica, responsable y participe de su propio aprendizaje y el docente es el promotor de condiciones que favorecen el aprendizaje de sus alumnos.
- Respetar las opiniones y propuestas de los alumnos aunque no las comparta.
- Evitar imponer sus ideas y perspectivas personales.
- Prescindir de la enseñanza solamente verbalista.

10- Nivel de dominio de un segundo idioma

Se requiere de un manejo de lectura y comprensión de inglés técnico, que se puede demostrar por la obtención de, al menos, 320 puntos en el examen TOEFL, o bien, el nivel IV otorgado por el Departamento de lenguas extranjeras de la Universidad de Sonora. También se

puede cumplir con los criterios de alguna de las opciones equivalentes aprobadas por Colegio Académico.

11- Modalidades de titulación

Son las establecidas por la Universidad de Sonora en su Reglamento Escolar vigente. Una vez que el pasante cumpla con los requisitos generales para la obtención del título profesional, podrá acogerse a las diferentes opciones de titulación ofrecidas por la Universidad, conforme a las disposiciones establecidas en cada una de ellas.

Las opciones para la titulación son:

- I. Por promedio.
- II. Examen nacional de calidad profesional.
- III. Tesis profesional.
- IV. Trabajo profesional.
- V. Servicio social comunitario.
- VI. Prácticas profesionales.
- VII. Otras que apruebe el H. Colegio Académico de la Universidad de Sonora.

12- Servicio social

El Servicio Social es aquella actividad académica, de carácter temporal y obligatorio, que realizan los estudiantes como parte de su formación profesional, en beneficio de la comunidad y en estrecha relación con la problemática que plantea el desarrollo de la región y del país. Esta actividad permite al estudiante aplicar sus conocimientos en una problemática social concreta, con el fin de conocerla y transformarla.

A petición de la Dirección de Servicios Escolares y considerando que una proporción de los estudiantes podría optar por realizar su servicio social en instalaciones de la Secretaría de Salud, se propone que el servicio social cambie de requisito de egreso a materia acreditable.

Requisitos:

- Haber cubierto como mínimo el 70% de los créditos académicos del Plan de Estudios correspondientes.
- Contar con la disponibilidad de 4 horas diarias para la realización del servicio social, hasta completar 480 horas.
- El servicio social se liberará de conformidad con el Reglamento de Servicio Social de la Universidad de Sonora.
- Si el estudiante desea obtener la constancia de liberación de servicio social por la federación o si desea realizar sus prácticas profesionales en alguna institución adscrita a la Secretaría de Salud Pública del Estado de Sonora, deberá culminar el 100% de los créditos y después solicitar su inscripción en el registro para la asignación de plazas, de acuerdo con el convenio de colaboración vigente entre los Servicios de Salud de Sonora y la Universidad de Sonora.

13- Prácticas profesionales

Son un conjunto de actividades y quehaceres propios de la formación profesional del estudiante, que le permite relacionarse con el medio laboral donde se desempeñará y le da la oportunidad de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas a través de su formación académica.

Requisitos:

- Tener como mínimo 299 créditos académicos aprobados del Plan de Estudios correspondientes.
- Completar 332 horas de prácticas profesionales.
- Cumplir con las prácticas profesionales de conformidad con el reglamento de Prácticas Profesionales institucional.

14- Movilidad

Para estudiantes de la Universidad de Sonora interesados en hacer intercambio deberán apegarse a la normatividad institucional vigente:

Condiciones:

- 1.** Haber cubierto el 50% de los créditos del plan de estudios de su carrera al momento de aplicar para el intercambio*.
- 2.** El estudiante deberá ser un alumno regular.
- 3.** El estudiante deberá tener un promedio mínimo de 90 para intercambio internacional y de 85 para intercambio nacional.
- 4.** No tener adeudos de ningún tipo con la Universidad de Sonora.
- 5.** El estudiante deberá cursar al menos 3 materias equivalentes en la Universidad destino.
- 6.** El intercambio tiene una duración de un año como máximo.

* Para aplicar para una Beca ECOES se debe haber aprobado al menos el 60% de los créditos.

IV. INFRAESTRUCTURA

1- Espacios físicos y equipo de cómputo

URC; en el Dpto. de Ciencias Químico Biológicas se cuenta con un total de 22 aulas para la docencia, con una capacidad de 25 a 40 alumnos, equipadas con aire acondicionado, proyector y equipo de cómputo conectado a la red. Se cuenta además con una aula especial para asesorías académicas y/o tutorías; 22 laboratorios de enseñanza y 4 laboratorios de investigación, todos con capacidad para 20 personas cada uno; 77 cubículos; 2 salas de cómputo con 24 computadoras cada una; 6 baños para mujeres y 6 para hombres; un almacén de reactivos y uno de préstamo de material; una oficina de servicio social; un auditorio para 80 personas; una biblioteca y un área de purificación de agua.

URS; Se tiene un total de 20 aulas para docencia equipadas con aire acondicionado, proyector y computadora y con una capacidad de 25 a 40 alumnos; un aula de tutorías o asesorías académicas; 7 laboratorios de enseñanza y 3 laboratorios de investigación, todos con capacidad para 20 personas cada uno; 19 cubículos; 2 salas de cómputo con 48 y 64 computadoras cada una.

Campus Cajeme; Se tiene un total de 5 aulas para docencia equipadas con aire acondicionado, proyector y computadora y con una capacidad de 40 alumnos; 4 laboratorios de enseñanza con capacidad para 20 personas cada uno; 6 cubículos; 1 centro de cómputo con 24 computadoras; 1 baño para mujeres y 1 para hombres; 1 almacén de reactivos y préstamo de material; un audiovisual para 70 personas; una biblioteca y un área de purificación de agua.

En la URN se cuenta con un total de 5 aulas con capacidad de 40 estudiantes, con los requisitos de iluminación (natural y artificial), ventilación, aislamiento contra el ruido, y mobiliario satisfactorio, adecuados para el trabajo de los estudiantes y del profesor. Todas las aulas poseen instalaciones para medios audiovisuales (computadora y equipo de proyección multimedia).

Se tiene 4 laboratorios para la enseñanza-aprendizaje, suficientes para llevar a cabo las prácticas escolares, 2 laboratorios para la investigación referidas a la química clínica así como

4 relacionados a la investigación en agronomía, además un laboratorio con prestación de servicio social a la comunidad. Todos los laboratorios cuentan con señalamientos de seguridad y están equipados con sistemas de alarma, lavaojos así como implementos de emergencia. Los reglamentos de funcionamiento y seguridad son conocidos por todos los usuario. Se tiene establecido un plan para el manejo de residuos peligrosos desde su generación, envasado hasta su disposición final, las cuales son coordinados por el Programa Institucional de Salud y Seguridad Ambiental.

El programa recibe apoyo de un almacén de reactivos y materiales, una biblioteca general, una sala audiovisual con capacidad de 120 personas, una sala de cómputo y una sala de proyección con 80 computadoras entre las dos, 3 baños para cada sexo.

Así mismo, los profesores de tiempo completo cuentan con su espacio de trabajo individual, acondicionado, permitiendo al profesor tener un lugar de trabajo digno. Se cuenta con espacios adecuados para la realización de actividades culturales, deportivas y de otro tipo que apoyan la formación integral del estudiante.

2- Recursos bibliográficos

El Sistema Institucional Bibliotecario (SIB) está constituido por una biblioteca digital www.biblioteca.uson.mx/ y 21 centros de documentación. El 100% de los centros ofrece servicios en la modalidad de estantería abierta con acceso a la Red Institucional Bibliotecaria (RIB), esto permite a los usuarios llevar a cabo tareas como consulta de catálogo en línea del acervo bibliográfico así como también el acceso a una amplia gama de información disponible en formato electrónico a través de la Biblioteca Digital. Donde se encuentran integradas y organizadas las diversas colecciones de acervos electrónicos que dispone la institución entre los que se encuentran: 50 suscripciones a bases de datos, 19 colecciones de revistas, que engloban un total de 5,702 títulos en texto completo, 26,068 libros, 4,988 tesis digitales y 112 libros del fondo antiguo y que brinda sus servicios vía Internet las 24 horas del día de los 365 días del año.

El SIB tiene capacidad para atender, de manera simultánea a 3200 usuarios, donde puede utilizar todos los servicios que éste pone a su disposición a través de todas las bibliotecas que la integran, ya que es un sistema totalmente automatizado y enlazado a través de la Red Institucional Bibliotecaria, donde además de los acervos en formato impreso, pone a su disposición una amplia gama de información actualizada vía Internet, misma que puede ser accesible desde cualquier biblioteca, cualquier equipo de cómputo que se encuentre en el rango de dirección IP de la Institución y por acceso remoto fuera del campus universitario.

URC; El programa educativo de QBC en el Departamento de Ciencias Químico Biológica cuenta actualmente con una biblioteca de una superficie de 586.19 m² distribuido en dos plantas (planta alta 286.19 m² y planta baja 300.00 m²). Esta biblioteca cuenta con todos los recursos necesarios para hacer de este espacio un área moderna y funcional. Adicionalmente, se ha trabajado en incrementar el acervo de libros, el volumen se ha incrementado de 6380 volúmenes de libros que se tenían en el año 2008 a 6946 volúmenes de libros en el 2010. Así mismo, es oportuno decir que el sistema bibliotecario de la Universidad se ha dado a la tarea de poner disposición gran cantidad de material haciendo uso de la llamada “Biblioteca Digital”, en la cual se encuentran disponibles no sólo revistas y publicaciones periódicas sino también libros de texto electrónicos. También se tiene a disposición el material de la Biblioteca de posgrado y la biblioteca central de la Universidad de Sonora.

URS; La Biblioteca de la Unidad Regional Sur - Navojoa; atiende y responde satisfactoriamente a las necesidades de los usuarios y requerimientos del Programa Educativo (PE) a los que brinda servicio. Es un edificio de 700 metros cuadrados, con un total de 206 lugares disponibles para acomodar simultáneamente a los usuarios, cuenta con sala general, área de reserva y sala de consulta (diccionarios, manuales, enciclopedias), sala de publicaciones periódicas y tesis, sala de consulta INEGI, 11 cubículos de estudio individual, 4 cubículos de estudio grupal, catálogo electrónico, sala de recursos electrónicos, sala de usos múltiples, autopréstamo y CAIDIV (Centro de Acceso a la Información para Discapitados Visuales).

La Biblioteca de la Unidad Regional Sur –Navojoa tiene un total de 6,401 títulos y 15,952 volúmenes correspondientes a los PE que imparte esta unidad. De los cuales 395 títulos y 1,262 volúmenes corresponden al PE de Químico Biólogo Clínico.

La Biblioteca de **URN-Caborca**, es la principal biblioteca, de las que conforman el SIB (Sistema Institucional Bibliotecario), que atiende a este Programa Educativo, respondiendo satisfactoriamente a las necesidades de los usuarios y requerimientos del mismo. Es un edificio de 492 metros cuadrados que desde agosto de 2004 ofrece sus servicios en la modalidad de estantería abierta.

Cuenta con Sala general, área de consulta (diccionarios, manuales, enciclopedias), Sala de Publicaciones Periódicas y Tesis, Módulos de Estudio Individual, Cubículos de Estudio Grupal.

Centro de Acceso a la Información para Discapacitados Visuales (CAIDIV), Videoteca, Catálogo electrónico y Sala de Autoacceso a Recursos Electrónicos (Bases de Datos).

El estudiante de Químico Biólogo Clínico cuenta con 21 bases de datos, 1698 títulos de libros electrónicos y 697 títulos de revistas electrónicas, el acervo general disponible en el Sistema Institucional Bibliotecario correspondiente al Programa Educativo de Químico Biólogo Clínico es de 517 títulos y 1,407 volúmenes.

Por su parte en el Campus Cajeme, el acervo de libros consta de 3,330 volúmenes de libros. Además, cuenta con los recursos electrónicos de revistas, publicaciones periódicas y textos electrónicos.

V. VINCULACIÓN

La Universidad de Sonora comprometida con su comunidad, desarrolla acciones de vinculación que formaliza y regula a través de convenios de colaboración con los sectores educativo, público, social y privado, mismos que están disponibles en la página electrónica de la Universidad de Sonora (http://www.vinculacionydifusion.uson.mx/index.php?page_id=419).

VI. Anexos

ANEXO 1. Programas de asignatura

Se anexan en formato PDF en archivo electrónico.

ANEXO 2. Resumen Currículum Vitae Profesores del programa

Se anexan en formato PDF en archivo electrónico.