



**Universidad
Veracruzana**
Facultad de Bioanálisis

**Documento de
Fundamentación del Plan de
Estudios de la Licenciatura de
Química Clínica**

Septiembre 2017
Actualizado enero 2025

Índice

Introducción	1
Fundamentación de la carrera	3
1. Análisis de las necesidades sociales	3
1.1 Conclusiones	12
2. Análisis de la disciplina	13
2.1 Antecedentes	13
2.2 Enfoques teórico-metodológicos de la disciplina	15
2.3 Análisis del mercado-ocupacional	17
2.4 Consideraciones finales	25
3. Análisis de carreras afines que ofrecen otras instituciones educativas.....	25
3.1 Contexto Internacional.....	35
3.1.1 Tendencia en Europa	35
3.1.2 Tendencia en América del Norte	36
3.1.3 Tendencia en América Latina.....	37
3.2 Contexto Nacional.....	38
3.3 Acreditación	39
3.4 Perfil de ingreso	40
3.5 Plan de estudios.....	41
3.6 Mapas curriculares	44
3.7 Perfil de egreso	55
3.8 Contexto regional	57
3.9 Conclusiones	58
3.10 Recomendaciones	62
4. Análisis de los lineamientos universitarios.....	63
4.1 Académicos	66
4.2 Alumnos	68
4.3 Programa académico	69
4.4 Obstáculos.....	70
4.4.1 Personal académico	70
4.4.2 Otras:	71
5 Análisis de la carrera en la Universidad Veracruzana	71
5.1 Antecedentes	71
5.2 Duración de la carrera.....	72

5.3	Antecedentes académicos	72
5.4	Planes de estudio.....	73
5.5	Matricula	75
5.6	Características académicas de los docentes	76
5.7	Organización académicos-administrativa	80
5.8	Relación docencia-investigación-vinculación	84
5.8.1	Vinculación.....	85
5.9	Eficiencia terminal	85
5.10	Infraestructura	87
5.11	Conclusiones	90
6	Elaboración de objetivos.....	91
6.1	Ideario	91
6.2	Misión.....	92
6.3	Visión	92
6.4	Objetivo general	93
6.4.1	Objetivos particulares	93
6.5	Elaboración de perfiles.....	94
6.5.1	Identificación de necesidades y problemas que atenderá el Químico Clínico	94
6.5.2	Problemas y problemáticas.....	96
6.5.3	Ámbitos de desarrollo del ejercicio profesional del Químico Clínico	97
6.5.4	Competencias del Químico Clínico	98
6.5.5	Funciones clave y saberes.....	100
6.5.6	Saberes integrados por competencia.....	110
6.5.7	Propuesta de experiencias educativas.....	116
7	Perfiles	168
7.1	Perfil de ingreso	168
7.2	Perfil de egreso.....	168
8	Organización y estructura curricular.....	169

8.1	Catálogo de experiencias educativas.....	171
8.2	Códigos de áreas de formación	171
8.3	Estructura general del programa	172
8.3.1	Área de formación básica (FBAS-QCLI) 137 créditos, 19 cursos.....	172
	BÁSICA GENERAL (FBGR)	172
8.3.2	Área de formación disciplinaria (FDI-QCLI) 208 créditos, 25 cursos.....	173
	FDI-QCLI	173
8.3.3	Área de formación terminal (FTER-QCLI) 48 créditos, 2 experiencias educativas institucionales y 21 experiencias optativas propias	174
8.3.4	Área de formación electiva (FEL-QCLI) 24 créditos.....	175
9	Bibliografía	176
10	Anexos.....	190

Introducción

Desde tiempos remotos el hombre ha desarrollado tareas educativas para preservar y adquirir el conocimiento. Así, cada generación recibió de la anterior el saber acumulado y proyectó a su vez la posibilidad de progreso. Esto convirtió a la actividad educativa en uno de los trabajos máspreciados para el mejoramiento y la transformación del hombre y su sociedad. Con el paso del tiempo la educación se institucionalizó con el surgimiento de las escuelas y se organizó en niveles educativos con objetivos sociales diferentes.

En el ámbito de la enseñanza superior las universidades se conciben como instituciones comprometidas con la sociedad, que tienen como finalidad la formación de profesionales y especialistas, la generación del conocimiento y la difusión de la cultura. Entre tales metas también descansa la posibilidad de alcanzar el cambio y la superación de un país.

En el caso específico de la Universidad Veracruzana, a poco más de 80 años de trabajo institucional, es necesario decir que se han ido construyendo las fortalezas para potenciar su desarrollo. La globalización que se vive genera grandes cambios sociales, económicos, políticos y culturales. Se derrumban las fronteras para el libre tránsito comercial y los vertiginosos avances científicos y tecnológicos facilitan la comunicación entre los países; paradójicamente, se incrementan la pobreza, el deterioro ambiental y las enfermedades. En este contexto, el reto principal es la formación de recursos humano altamente competitivos para responder a las nuevas necesidades sociales.

Para enfrentar esta situación, la Universidad Veracruzana emprendió acciones encaminadas al fortalecimiento académico centrado en el aprendizaje integral y significativo de los estudiantes que se concretaron en un modelo educativo integral y flexible que desarrolla la dimensión social, intelectual, profesional y humana. (Beltrán. 2005)

La facultad de Bioanálisis transitó de un modelo rígido a un modelo integral y flexible iniciando un proceso de evaluación de su programa educativo con la finalidad de revisar la práctica profesional de los egresados en el contexto actual e identificar las necesidades profesionales como punto de partida en el rediseño del currículo académico cuyo objetivo sería lograr la congruencia entre la práctica profesional del egresado y las necesidades sociales y del campo laboral. A la fecha se mantiene la actualización de programas de estudio

a través de las actividades realizadas por los cuerpos colegiados y se encuentra en proceso el rediseño curricular de la carrera.

En este documento se presentan cuatro apartados: el primero fundamenta la existencia de la carrera en el contexto internacional, nacional, estatal y regional con base en seis análisis: de las necesidades sociales, de fundamentos disciplinares, opciones profesionales afines, mercado ocupacional, lineamientos universitarios y del programa educativo en el contexto universitario. En el segundo y tercer apartado, quedan establecidos los propósitos que se pretenden alcanzar durante la formación del alumno además de plantear las acciones generales y específicas que desempeñará un egresado de la carrera en un campo laboral determinado. Por último, se presentan la organización del plan de estudios en base al dimensionamiento crediticio señalado en el documento del Modelo Educativo Integral y Flexible, así como el catálogo de experiencias educativas y el mapa curricular de la carrera.

Fundamentación de la carrera

1. Análisis de las necesidades sociales

La educación superior tiene como objetivo responder a las expectativas y necesidades de la sociedad que la sustenta, por lo que un programa académico debe justificarse por su pertinencia. Esto implica una congruencia entre el proyecto curricular y las necesidades sociales presentes en los contextos internacional, nacional, regional y local. En este sentido, el programa de la Licenciatura en Química Clínica de la Universidad Veracruzana debe estar alineada con los retos de salud que enfrenta nuestra comunidad, considerando los cambios constantes que afectan el panorama sanitario. En el contexto actual de los servicios de salud, el químico clínico desempeña un papel fundamental como puente entre el análisis y la medicina clínica. Este profesional no solo debe contar con una sólida formación en conocimientos diagnósticos, sino que también tiene la responsabilidad de mantenerse en constante actualización para responder de forma efectiva a las demandas de los entornos hospitalarios. Difícilmente puede concebirse un proceso completo sin la intervención de pruebas de laboratorio en alguna de sus etapas. Por ello, la participación del químico clínico resulta clave para garantizar una atención integral y oportuna, así como para fortalecer el trabajo coordinado entre los distintos profesionales de la salud y los niveles de atención médica.

Es innegable que la globalización ha afectado en forma directa los procesos económicos, comerciales, políticos y culturales estableciendo un nuevo orden mundial, en el cual los países buscan convertirse en fuerzas económicas y políticas a través de la integración de bloques económicos regionales. Dicha integración obliga a las naciones de bajos recursos a incorporarse desventajosamente a un mundo de intereses transnacionales, que agudiza la relación asimétrica con los países del primer mundo que concentran la riqueza económica.

En esta dinámica, donde se valora altamente el desarrollo tecnológico y los conocimientos científicos de frontera que influyen tanto en la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicios, como en los patrones culturales, educativos, sociales y políticos, la competitividad se erige como reto para las naciones. Asimismo, se observa que la automatización y la robótica transforman los procesos productivos al reemplazar el trabajo manual; que la revolución inteligente desplaza al trabajo intelectual y se abre la perspectiva

del desempleo, al requerir de una transformación significativa en las habilidades y roles de los trabajadores. La formación de profesionales deberá centrarse en la capacitación, la educación continua y la adaptación para asegurar que la fuerza laboral esté preparada para estos cambios (Advanced Factories, 2024).

Aunado a lo anterior es innegable la crisis ecológica mundial que afecta los cimientos del propio sistema deteriorado por la acelerada contaminación del medio ambiente y que, aunada a la superpoblación de los países del tercer mundo agotan los recursos naturales. Al respecto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) menciona que los impactos de la pérdida y degradación de la naturaleza agrava el cambio climático, socava la seguridad alimentaria y pone en peligro a las personas y las comunidades y agrega que solo se cuenta hasta el final de la década 2020-2030, para aplanar la curva sobre la pérdida de naturaleza y biodiversidad (PNUMA, 2024).

La Cobertura Sanitaria Universal (CSU) representa una de las metas fundamentales establecidas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 (ODS 3) de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, cuyo propósito es garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las personas, en todas las etapas de la vida. A nivel mundial, los gobiernos y organismos internacionales han impulsado estrategias orientadas a asegurar el acceso equitativo a servicios de salud de calidad, sin que ello represente una carga financiera para la población. De acuerdo con el Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023, si bien entre 2000 y 2015 se observaron avances relevantes en la expansión de la cobertura sanitaria, principalmente en la atención de enfermedades infecciosas como el VIH, la tuberculosis y el paludismo, desde 2015 el progreso ha sido limitado. El índice global de cobertura de servicios de CSU solo aumentó tres puntos en dicho periodo, situándose en 68 para el año 2021. Estos hallazgos reflejan la necesidad urgente de fortalecer las políticas públicas y los sistemas de salud nacionales para avanzar de manera sostenida hacia la cobertura sanitaria universal.

En este sentido, a nivel mundial se ha incrementado el número de profesionales de la salud; sin embargo, este crecimiento no ha sido equitativo ni suficiente para atender las necesidades en las regiones con mayor carga de morbilidad. Aun en contextos nacionales donde las cifras promedio parecen adecuadas, persisten disparidades significativas entre zonas rurales, regiones remotas o de difícil acceso, y los centros urbanos. Estas brechas

siguen representando un desafío prioritario para la equidad y la eficiencia en los sistemas de salud (ONU,2023)

En cuanto a México, el acceso a los servicios de salud continúa siendo un reto significativo, especialmente para los sectores de la población que no cuentan con seguridad social. Un estudio cualitativo sobre el derecho a la salud 2023 sobre la accesibilidad al derecho a la salud, abordó tres subdimensiones clave: accesibilidad física, económica y acceso a la información. En lo que respecta a la accesibilidad física, persisten limitaciones importantes en la cobertura de servicios en zonas rurales, marginadas y de difícil acceso geográfico (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2023). En términos de accesibilidad económica, a pesar de los esfuerzos institucionales por reducir los gastos de bolsillo, subsisten barreras financieras que restringen el acceso equitativo. De manera importante, el estudio señala que la disponibilidad y comprensión de información clara y oportuna sobre los servicios de salud continúa siendo insuficiente, lo que limita el ejercicio pleno de este derecho. El estudio revela la necesidad de fortalecer las políticas públicas en materia de salud desde un enfoque de derechos humanos, con perspectiva territorial, que permita garantizar condiciones de accesibilidad a toda la población.

El mejoramiento general del estado de salud de la población presenta diferencias entre los países y entre los distintos grupos de población, disparidades que se acentúan entre quienes están privados de los beneficios sociales y quienes tienen el mayor acceso a bienes y servicios.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) declara que la Región es una de las más inequitativas del mundo debido a la ineficacia de los sistemas de salud para dar respuesta innovadoras y diferentes a los nuevos patrones epidemiológicos y demográficos que se presentan y afectan a las poblaciones en condiciones de vulnerabilidad (OPS, 2025). Por lo tanto, se reconoce que, de acuerdo a su contexto social, económico, político, legal, histórico y cultural, así como a sus prioridades y desafíos de salud actuales y futuros, cada país deberá establecer su propio plan de acción.

De igual manera, la prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT) y las emergencias sanitarias, exigen un diagnóstico preciso y rápido, lo que demuestra la importancia del equipo de salud. Tan solo en el año 2021 se registró un aumento en el número

de casos registrados de Diabetes mellitus no insulinodependiente, tipo 2 en el país y de manera importante, el estado con la incidencia más alta fue Veracruz con 289.8 casos por cada 100 mil habitantes. (Secretaría de Salud, 2022). Para noviembre del año 2023, Veracruz registró la tasa más alta de defunciones por esta enfermedad metabólica 128.1 por cada 100 mil habitantes. Por otro lado, las enfermedades del corazón como la isquemia fueron una de las principales causas de muerte en el estado de Veracruz con una tasa de 194.4 por cada 100 mil habitantes (INEGI 2023).

De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2023, persiste una gran cantidad de personas adultas que viven con enfermedades crónicas sin un diagnóstico previo, lo cual representa un desafío significativo para el sistema de salud pública. En el caso de la diabetes, aunque el 18% de la población adulta la padece, una tercera parte desconoce su condición, y únicamente el 26% presenta un control adecuado de la enfermedad. En cuanto a la hipertensión arterial, se estima que el 30% de las personas adultas la presenta; sin embargo, el 43% de estos casos no ha sido diagnosticado, y solo el 57% de quienes reciben tratamiento farmacológico logra mantener niveles adecuados de presión arterial. Esta falta de diagnóstico oportuno dificulta el inicio temprano del tratamiento, incrementa el riesgo de complicaciones y compromete la eficacia de las intervenciones en salud, subrayando la necesidad de fortalecer las estrategias de detección, seguimiento y control de enfermedades crónicas no transmisibles.

Respecto a las enfermedades infecto contagiosas, la OPS refiere que en los últimos años ha habido un progreso significativo en aspectos de la salud como la erradicación de la poliomielitis en 1980, la eliminación de la rubéola, el síndrome de rubéola congénita y el tétanos neonatal; hace hincapié que en los primeros años de 2024, 19 países estaban libres de malaria y 11 países habían detenido la transmisión materno infantil del VIH y la sífilis; esta organización considera que desafíos como la pandemia de COVID-19 persisten y causan interrupciones en las intervenciones de salud y retrocesos en algunos logros de salud. Ante esta situación propone la Iniciativa para la eliminación de enfermedades tales como infección de transmisión sexual y hepatitis virales, transmisión materno infantil de enfermedades, enfermedades prevenibles por vacunación, enfermedades infecciosas desatendidas y zoonosis, enfermedades transmitidas por vectores y otras enfermedades y condiciones relacionadas con el cáncer cervicouterino y tuberculosis. (OPS, 2019)

En cuanto a México, el país continúa enfrentando desafíos para garantizar el ejercicio pleno del derecho a la salud, particularmente en contextos de desigualdad y marginación. Aunque se han registrado avances importantes en la ampliación de la cobertura y en la reducción de algunas brechas históricas, el sistema de salud sigue marcado por la fragmentación institucional, el acceso desigual y la carencia de recursos humanos y materiales insuficientes. De acuerdo con el Programa de trabajo del Sector Salud 2024-2030, uno de los principales objetivos es consolidar un sistema de salud universal, gratuito y de calidad, a través del fortalecimiento del IMSS-Bienestar como prestador de servicios para personas sin seguridad social, la implementación de un expediente clínico electrónico universal, el abastecimiento total de medicamentos y la ampliación de la atención preventiva.

Actualmente, México enfrenta una doble carga de enfermedad: por un lado, persisten enfermedades asociadas a la pobreza y el rezago social, como las infecciones respiratorias agudas, las gastrointestinales, la desnutrición y las muertes maternas evitables. Por otro, se han intensificado los padecimientos crónicos no transmisibles como la diabetes, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y los trastornos de salud mental, atribuibles a factores como la urbanización acelerada, los cambios en el estilo de vida y la alimentación, así como el consumo de sustancias psicoactivas.

A diferencia de otras naciones con mayor desarrollo económico, en México las estrategias preventivas en salud han sido tradicionalmente desatendidas. Sin embargo, el actual plan nacional impulsa un giro hacia la promoción de la salud y la medicina preventiva, destacando programas como “Salud casa por casa”, campañas contra la obesidad y el consumo de alimentos ultraprocesados en escuelas, y la intensificación de esquemas de vacunación y detección temprana de enfermedades.

En respuesta a las demandas sociales contemporáneas, las Instituciones de Educación Superior (IES) en México han emprendido una transformación significativa en sus estructuras académicas y modelos educativos. Esta evolución se enmarca en el Programa Nacional de Educación Superior 2023-2024 (PRONES), que establece objetivos estratégicos para fortalecer la calidad, equidad y pertinencia de la educación superior en el país.

El panorama estatal con relación a salud y educación no difiere mucho de lo que acontece en el resto del país; los problemas de salud en el estado de Veracruz se han incrementado por el aumento de la población y el deterioro de las condiciones económicas y

ambientales, además de que los grupos socialmente marginados carecen de atención médica y servicios. Aun cuando se realizan tareas de prevención y control de paludismo, dengue, brucelosis, teniasis-cisticercosis, cólera, tricomoniasis, adicciones y enfermedades de transmisión sexual entre otra, estos padecimientos no han sido erradicados en su totalidad y algunos como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) aumentan su incidencia. De acuerdo con el sistema de vigilancia epidemiológica de VIH correspondiente al 3er trimestre del 2024, se reporta que Veracruz fue la tercera entidad federativa con mayor número de casos notificados (Secretaría de Salud, 2024). En cuanto a datos de mortalidad, el estado registró el mayor número de fallecimientos asociados al VIH, con un total de 605 casos, lo que representó el 13.0 % del total de muertes por esta causa en todo el país (INEGI, 2021).

En el estado de Veracruz, a pesar de contar con una infraestructura significativa en el sector salud, persisten desafíos en la cobertura y calidad de los servicios médicos. Aproximadamente el 26.2% de la población veracruzana no estaba afiliada a ninguna institución de salud (INEGI, 2020), lo que evidencia una brecha considerable en el acceso a servicios médicos.

En 1996, las instituciones públicas de salud contaban con únicamente 99 laboratorios, en los que se efectuaron 8,604,630 estudios de diagnóstico, de los cuales el 76.5 % correspondieron a análisis clínicos realizados en unidades de seguridad social, el 1.3 % en unidades médicas de asistencia social por profesionistas en Química Clínica o áreas afines, y el 22.2 % restante a servicios como rayos X, anatomía patológica, electrocardiogramas y ultrasonido.

Casi tres décadas después, el panorama ha cambiado de manera significativa. En 2023, dentro de los recursos físicos y materiales más representativos para la atención hospitalaria, se reportaron 919 laboratorios de análisis clínicos tan solo en establecimientos particulares de salud. Este dato refleja un aumento notable en la demanda de servicios diagnósticos. A nivel nacional, se realizaron 31,660,000 procedimientos en medicina de diagnóstico, de los cuales el 74.9 % correspondió a análisis clínicos (INEGI, 2023).

Este crecimiento exponencial en la oferta del sector privado contrasta con la limitada expansión de la infraestructura pública, lo que sugiere una capacidad de respuesta insuficiente por parte del sistema nacional de salud, particularmente en áreas de diagnóstico

oportuno y acceso equitativo a pruebas especializadas. Esta tendencia refuerza la necesidad de ampliar y fortalecer la infraestructura diagnóstica del sector público, especialmente en entidades como Veracruz, donde las brechas de cobertura continúan siendo significativas.

Es importante considerar las necesidades sociales que a nivel regional y local deben enfrentar los egresados de las Facultades de Bioanálisis ubicadas en los campus universitarios de Xalapa y Veracruz. El área de influencia de la Facultad de Bioanálisis campus Xalapa se extiende a los distintos puntos del Estado, principalmente hacia las regiones Central Norte, Totonaca y Huasteca. Por otro lado, las áreas de influencia de la Facultad de Bioanálisis campus Veracruz y de acuerdo con la regionalización de la Universidad Veracruzana, son las ciudades de Veracruz, Boca del Río, Jáltipan, Minatitlán, Coatzacoalcos y Acatlán, entre otras.

El municipio de Xalapa tiene una superficie de 124.4 kms² de los cuales 28.6 kms² son áreas urbanas. Este se ubica en la Región Central y colinda con las Regiones Centro-Norte, de las Grandes Montañas y de Sotavento. La Región Central se caracteriza por valles amplios rodeados de montañas, la altitud sobre el nivel del mar y el clima casi siempre húmedo que en función de distintos factores varía de cálido a templado o frío; todos estos factores dan lugar a paisajes ricos y exuberantes con una flora y fauna muy diversa. Este marco natural también genera mucha diversidad en las actividades humanas.

La agricultura varía desde la explotación de los bosques de pino y los cultivos de manzana, pera, ciruela, durazno, trigo, papa, haba, alfalfa y nopales en las tierras frías, hasta los cultivos de maíz, frijol, plátano, naranja y caña de azúcar en los lugares cálidos; en las tierras templadas se cultiva encino, liquidámbar y cafetos. En cuanto a la ganadería, en las partes altas se cría ganado ovino y caprino mientras que en las partes bajas se cría ganado vacuno, caballar, porcino y mular, de ahí que una parte importante de la población se dedique a la elaboración de queso, crema, requesón y otros derivados de la leche. Las principales poblaciones de la Región Central son: Xalapa, Xico, Perote, Altotonga, Alto Lucero, Coatepec, Naolinco, Jalacingo y Actopan.

En el municipio de Xalapa, las condiciones económicas y sociales se ven influidas adicionalmente por el entorno político y cultural que se manifiestan debido a que esta cabecera municipal aloja a la capital del Estado. Refiere DATA MEXICO que, según datos del INEGI, la población total de Xalapa en 2020 fue 789,157 habitantes, siendo 52.9%

mujeres y 47.1% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 15 a 19 años (66,194 habitantes), 20 a 24 años (65,938 habitantes) y 25 a 29 años (62,567 habitantes). Entre ellos concentraron el 24.7% de la población total. La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 5.4k personas, lo que corresponde a 0.68% del total de la población de Xalapa. Las lenguas indígenas más habladas fueron náhuatl (2,467 habitantes), Totonaco (1,008 habitantes) y Zapoteco (468 habitantes).

El desarrollo económico del municipio se ha basado principalmente en el fortalecimiento del sector terciario, destacando actividades como la educación, los servicios financieros, la administración pública y el comercio (principalmente basado en la exportación de café).

Respecto a educación en 2020, los principales grados académicos de la población de Xalapa fueron licenciatura (150k personas o 25.7% del total), preparatoria o bachillerato general (131k personas o 22.4% del total) y secundaria (125k personas o 21.4% del total). En 2021, los campos de formación más demandados en Xalapa fueron Derecho (9.17k), Administración de empresas (5.77k) y Contabilidad y fiscalización (3.69k). Respecto a los egresados de enseñanza media superior a nivel estatal, el número fue de 23,345. (DataMéxico,2024).

Por otro lado, tanto estatal como nacionalmente, la ciudad se destaca por la oferta educativa que ofrece a través de sus universidades; en los últimos años la oferta de servicios y grados de educación superior se han diversificado de tal manera que en la actualidad resulta competitiva ante cualquiera de las otras sedes educativas conocidas en el país por el prestigio que han obtenido debido a la calidad de la enseñanza superior que ofrecen.

Según el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, el Gobierno de México plantea la modernización integral de hospitales y centros de salud, con el objetivo de mejorar la infraestructura médica y garantizar el acceso efectivo a servicios de calidad. Asimismo, se consolidará el modelo IMSS-Bienestar para extender la atención médica a la población sin seguridad social. Esta estrategia implica no solo la mejora de instalaciones, sino también un incremento en la demanda de profesionales de la salud. La expansión de servicios conlleva la necesidad de fortalecer los laboratorios clínicos y garantizar su operatividad en todos los niveles de atención. Por lo tanto, se prevé un aumento significativo en la demanda de químicos clínicos.

Los principales problemas que aquejan a la población se dan en materia de educación, salud y vivienda. De acuerdo con los informes semanales para la vigilancia epidemiológica de Influenza, COVID-19 y otros virus respiratorios durante 2024, las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) son consideradas como una de las principales causas de enfermedad de la región. Además de los padecimientos gastrointestinales de origen infeccioso que agobian con mayor frecuencia a la población (Tabla I-2, Anexo I); las primeras obedecen a las características individuales de salud aunadas a las climáticas de la región, y las segundas se deben fundamentalmente a la calidad del agua consumida o utilizada en la preparación de los alimentos.

El deterioro ecológico se perfila como una problemática relativa a la contaminación de cuerpos y corrientes de agua superficiales y de los mantos freáticos, por la descarga de aguas residuales y domésticas provenientes de los asentamientos humanos o de actividades económicas como la micro-industria alfarera y de cromados, que durante sus procesos generan desechos que de forma directa o indirecta se depositan en el medio ambiente. Algunos ríos y arroyos se han convertido en verdaderos canales de agua sucia, y algunos han sido objeto de estudios y trabajos de saneamiento por parte del municipio y de la Universidad Veracruzana.

La contaminación por residuos sólidos urbanos continúa en aumento. Se estima que se recogen diariamente cerca de 340 y 450 toneladas de basura en Xalapa y no se considera su disposición final adecuada. Los basureros al aire libre provocan la proliferación y diseminación de microorganismos patógenos, que en tiempo de calor y época de vientos se desecan y son transportados por el aire generando problemas de salud (Plan Municipal de Desarrollo de Xalapa, Veracruz 2022-2025).

En Xalapa, aún no se cuenta con estudios integrales para conocer la calidad del aire. Sin embargo, la acelerada urbanización con la consecuente sustitución de la cubierta vegetal original por una plancha de concreto, aunada al exceso de automotores, al aumento de residuos sólidos domésticos y al manejo inadecuado de los mismos, acentúan los efectos dañinos en la salud del individuo por la emisión de diversos contaminantes primarios y secundarios como: óxido de azufre, óxido nítrico, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas (metales pesados), así como de los contaminantes que han estado

sujetos a cambios químicos o de productos de la reacción entre dos o más contaminantes primarios de la atmósfera.

Estos antecedentes justifican y resaltan la importancia social de la formación de químicos clínicos altamente capacitados, comprometidos con la salud pública y con una visión ética, científica y humanista de su labor profesional.

1.1 Conclusiones

Ante lo expuesto resulta esencial la formación de profesionales de química clínica para responder a las necesidades en el área de la salud a nivel nacional, estatal y regional. En el estado de Veracruz, que presenta notables desafíos en cuanto a acceso a servicios médicos de calidad, contar con químicos clínicos altamente capacitados se vuelve aún más urgente por el papel clave que desempeñan en el análisis y procesamiento de muestras biológicas, lo que permite detectar enfermedades en sus primeras etapas, mejorando las posibilidades de tratamiento y recuperación.

Es importante mencionar que su participación facilita el seguimiento de los pacientes a lo largo del tratamiento, contribuyendo a la evaluación continua de su estado de salud. En este sentido, el químico clínico no solo mejora la precisión en los diagnósticos, sino que también ayuda a reducir las tasas de mortalidad y morbilidad a través de intervenciones más oportunas y efectivas.

Dentro del sistema de salud pública, el químico clínico ha evolucionado de ser solo un analista de muestras biológicas a un promotor activo de salud y prevención de enfermedades. Su rol en programas educativos e iniciativas comunitarias es cada vez más importante, sobre todo en un momento donde las enfermedades crónicas y los brotes epidémicos requieren medidas integrales que incluyan tanto la atención clínica como la educación para la salud.

El conocimiento especializado del químico clínico en áreas como la bioquímica, la microbiología, la inmunología y la hematología le permite interpretar datos de manera crítica y contribuir a la elaboración de contenidos educativos fundamentados en evidencia científica, participar en campañas de salud y brindar orientación a diversos grupos sociales sobre factores de riesgo, estilos de vida saludable y detección oportuna de enfermedades.

Aunado a lo anterior es importante mencionar que la formación académica del químico clínico se lleva a cabo en el marco de un modelo educativo que fomenta el desarrollo integral del estudiante, fortaleciendo la pertinencia social del programa educativo.

2. Análisis de la disciplina

2.1 Antecedentes

Los orígenes de la química como ciencia central de la cual derivan todas las ciencias se remontan a la Edad Antigua. En este sentido, los filósofos griegos como: Tales de Mileto, Anaxímenes, Heráclito y Aristóteles, usaban métodos teóricos y especulativos para resolver los problemas de la época. Sin embargo, pocas veces se basaban en la experimentación y sus planteamientos eran sustentados por métodos observacionales (Universidad de Navarra, 2021).

Hacia finales del siglo XVIII, se produjo una renovación científica y los conocimientos de la química se introdujeron en medicina y farmacia. El médico y químico francés Antoine Francois Fourcroy, propuso por primera vez la idea de establecer laboratorios en los hospitales y, en ellos, someter a análisis químico las excreciones de los enfermos, con objeto de investigar la naturaleza de las enfermedades. Por otro lado, en Alemania, el clínico Johann Christian Reil, sugirió que los hospitales debían instalar pequeños laboratorios donde se investigara la química de todo lo patológico y su relación con el tipo de enfermedad, su carácter y su evolución. Por su parte, Wöhler, estableció el puente entre el mundo “orgánico” y el “inorgánico”, razón por la cual se considera el padre la química orgánica (Lippi, G. & Plebani, M, 2020).

En este sentido, las aportaciones antes descritas pusieron de manifiesto que los complejos procesos biológicos que tienen lugar en el ser humano podían ser entendidos en términos de procedimientos químicos y que, a su vez, estos pueden ser replicados in vitro para un análisis más preciso (Collinson P, 2017).

Durante el Siglo XVIII, se presentó un crecimiento en el ámbito de la ciencia y la tecnología, denominando a este periodo como la “Revolución Científica” (Hartung, 2021). De este modo, tienen lugar las teorías de Antoine L. Lavoisier que le otorgan el título del

“Padre de la Química Moderna”. Además, se considera el fundador de la fisiología como rama de la medicina, ya que es precursor de las bases que sustentan el estudio de los fenómenos fisicoquímicos que tienen lugar en los seres vivos tales como: la respiración, digestión, fermentación y putrefacción (Geary, 2023).

De manera interesante, el término de Química Clínica se usó por primera vez en el Siglo XIX. En esa época, el material utilizado en los laboratorios clínicos se componía por tubos, matraces, vasos y embudos de vidrio. Además, se utilizaban lámparas, balanzas, aparatos de destilación, microscopios y hornos. Cabe mencionar que, las determinaciones analíticas carecían de un refinamiento que permitiera optimizar recursos y materiales, por lo que, para llevar a cabo las primeras determinaciones bioquímicas se requerían grandes volúmenes de sangre (Aguilera, 2020).

Durante los primeros años del siglo XX, se establecieron diferentes disciplinas dentro de los laboratorios clínicos como: anatomía patológica, hematología, microbiología y la química clínica. De manera particular, es hasta el siglo XX que se establece a esta última y se le define como una disciplina que se centra en el estudio de los aspectos químicos de la vida a nivel celular y pluricelular. Dicho estudio se basa a través del uso racional y desarrollo de metodologías analíticas, con la finalidad de contribuir al diagnóstico de las enfermedades, así como también en la promoción, preservación, conservación y restablecimiento de la salud de los seres humanos y de la comunidad (Schifter 2016).

2.2Enfoques teórico-metodológicos de la disciplina

El crecimiento de la química clínica como disciplina generó nuevo conocimiento, así como innovación en la práctica del laboratorio para refinar y establecer nuevas metodologías analíticas. Así, se propició el desarrollo de mejores estrategias que permitieron la disminución, en una primera instancia, de los volúmenes requeridos de las muestras biológicas para el análisis y, por otra parte, la disminución en el tiempo de obtención de los resultados (Aguilera, 2020). De este modo, los conocimientos derivados del avance en la disciplina se publicaron en revistas científicas de alto impacto a nivel internacional (Larry J Kricka, 2020).

El crecimiento de la química clínica vino con la necesidad de implementar cursos de capacitación y actualización en dicha área. De esta manera, los y las profesionales de la química clínica se especializan en definir y resolver problemas que ayudan al médico a ofrecer un diagnóstico oportuno para establecer tratamientos más específicos en pro de los pacientes, coadyuvando así, en la prevención de enfermedades y la conservación de la salud (Álvarez, 2024).

El primer enfoque que probablemente permeó a esta disciplina fue el empirismo (o positivismo) lógico. Cabe resaltar que en el renacimiento —cuando Paracelso se opone a la teoría Galénica y Avicena que basaba los hechos médicos en la experiencia—se postula que las enfermedades podían ser tratadas con compuestos químicos como infusiones de mercurio y azufre, todo esto, basados en la iatroquímica que hacía hincapié en los aspectos cualitativos de la medicina a finales del siglo XVII (Martínez-Cortés, 2021).

De manera similar, en esa misma época, se identifica otra teoría denominada flogisto, nombre que se le daba a una sustancia combustible que se “perdía” al quemarse. En 1777, Joseph Priestley demostró que el “aire deflogisticado” era un componente característico de los ácidos. Basado en lo anterior, Antoine Lavoisier propuso llamarlo oxígeno y se puso de manifiesto que la respiración es un proceso de oxidación, en donde el aire ya respirado ha perdido cierta cantidad de oxígeno y se produce dióxido de carbono (Universidad de Navarra, 2021).

A partir del siglo XIX, la química clínica, como disciplina, se desarrolló basada en el enfoque positivista empírico, analítico, cuantitativo y racionalista, el cual utiliza la metodología experimental y maneja una orientación hipotética deductiva. Este paradigma es característico de las ciencias puras y está legitimado como la única vía para lograr un conocimiento objetivo y universal sobre el mundo. El método científico que postula la escuela positivista —cuyos exponentes son Augusto Compte y Emilio Durkheim— se caracteriza por separar las áreas disciplinarias y fragmentar su objeto de estudio tanto como le sea posible, argumentando que la suma de las partes constituye el todo (Guamán, 2020).

El surgimiento de la medicina personalizada, la cual proyecta un escenario innovador para el profesional del laboratorio clínico, comprende la individualización del diagnóstico y tratamiento partiendo de la identificación del componente genético de cada paciente. De esta manera, es posible la aplicación de criterios específicos de cada población y de estrategias preventivas, diagnósticas y terapéuticas ajustadas a las características de los pacientes. Supone, por tanto, una potente herramienta para mejorar la efectividad, evitar efectos secundarios innecesarios y racionalizar el gasto sanitario (Prodan, 2018).

Es importante destacar que el avance científico y tecnológico en las disciplinas, especialidades y de los enfoques que tienen lugar a mediados del siglo XX dio lugar al surgimiento de nuevos enfoques para abordar las problemáticas en el campo de la salud desde un enfoque multi, inter y transdisciplinario.

El análisis de las relaciones disciplinarias en el contexto de la Química Clínica, se fundamenta principalmente en la medicina y la química, en dónde esta última se considera la ciencia central. De esta manera, se desprenden subdisciplinas como: la química orgánica, analítica, inorgánica, bioquímica, fisicoquímica e industrial. Además, es necesario la inclusión de disciplinas del área biológica como: anatomía, fisiología, hematología, microbiología, toxicología y genética, sólo por citar las subdisciplinas directamente relacionadas con la formación del químico clínico (Benozzi, 2022).

De manera particular, en el campo de la química clínica resulta esencial incluir actividades que permitan establecer una relación con las ciencias sociales. De este modo, los y las profesionales de la química clínica, en su papel como promotores de la salud, pueden desempeñar acciones que permiten mejorar la calidad de vida de las personas. Al mismo

tiempo, establecer estrategias que coadyuven en la creación de una cultura de prevención contra las enfermedades que afectan a la población. Lo anterior se logra a partir de proyectos de investigación y prácticas de campo en poblaciones vulnerables (Gallardo, 2024).

En este sentido, los enfoques multidisciplinarios e interdisciplinarios quedan evidenciados en el plan de estudios de la opción profesional a través de los tres ejes integradores que promueve el modelo educativo: eje teórico, heurístico y axiológico; los cuales se encuentran presentes en todas las experiencias educativas que conforman la retícula. De esta manera, cada uno de ellos aporta una perspectiva distinta y da relevancia a diversos contenidos, habilidades y actitudes que promueven la formación de los estudiantes en sus dimensiones intelectual, humana, social y profesional es decir una educación integral, con una visión interdisciplinaria y transdisciplinaria que les permita abordar y resolver la problemática de su disciplina (Pérez, 2008).

2.3Análisis del mercado-ocupacional

Para este análisis se llevó a cabo un estudio observacional, prospectivo, descriptivo y transversal con el objetivo de identificar los ámbitos dominantes, emergentes y decadentes de desempeño de la profesión de química clínica, así como los saberes que demanda el mercado laboral desde la opinión de los egresados, empleadores y especialistas de la química clínica. La técnica para obtener la información fue la encuesta y el instrumento utilizado fue el cuestionario que incluyó 29 preguntas abiertas, parcialmente estructuradas y cerradas con opción múltiple. Hasta octubre de 2022 fueron encuestados 59 egresados y egresadas.

Se encontraron los siguientes datos: 96.7% de los egresados se encuentran laborando en actividades relacionadas con su formación de químicos clínicos. Los estados en donde se encuentran laborando son Veracruz, Hidalgo, Chiapas, Puebla, Ciudad de México y Oaxaca.

Los egresados y las egresadas manifestaron que las funciones que realizan en su ámbito laboral son la identificación y cuantificación de analitos y microrganismos en muestras biológicas humanas, en muestras biológicas veterinarias, en alimentos, en muestras del medio ambiente; obtención de muestras con calidad analítica para su procesamiento; selección y aplicación métodos analíticos e instrumentación dentro de sus funciones como Químico Clínico; validar metodología analítica ya existente; mejorar metodología analítica;

realizar control de calidad de los procesos e instrumentos de laboratorio; intervenir en la identificación de sustancias químicas y biológicas para integrar dictámenes periciales; administrar eficientemente los procesos y recursos de un laboratorio de análisis; utilizar estrategias que garantizan la confiabilidad del servicio y la satisfacción del usuario; participar inter y multidisciplinariamente en la generación y aplicación del conocimiento para la resolución de los problemas de salud; gestionar ante las instancias correspondientes la obtención de recursos; participar responsablemente con el cumplimiento de las normas que aseguren la calidad de los procesos de laboratorio.

También mencionan impartir conferencias, cursos de capacitación y actualización profesional aplicando los conocimientos de su disciplina; participan o realizan promoción de salud individual y colectiva; cumplir con la normativa para el manejo, desecho y destino final de los Residuos Químicos (RQ) y Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) generados en el laboratorio; interpretar resultados

El 88% de egresados y egresadas está de acuerdo en que la formación que recibieron es suficiente para desempeñarse satisfactoriamente en su práctica profesional y para enfrentar al mundo laboral; el 16% manifestó que necesitó el desarrollo de nuevas habilidades para el desempeño de su trabajo, entre las que destacan el dominio de toma de muestras en neonatos y para gasometrías, mercadotecnia, acreditación, elaboración de manuales, manejo de equipo automatizado y nuevas técnicas analíticas.

En cuanto la exigencia laboral, entendiéndose como los requerimientos de saberes que se hace a los egresados en los campos laborales donde se desempeñan, los datos obtenidos revelan que entre los saberes teóricos requeridos están el uso de paquetes computacionales y el dominio de lenguas extranjeras. Saberes heurísticos como aplicación de principios técnicos, aplicación de métodos para resolución de problemas, manejo de equipos de laboratorio actualizados, razonamiento lógico y analítico, creatividad, expresión oral y escrita, toma de decisiones, capacidad de análisis, de síntesis, replantear procesos y servicios, capacidad para integrarse a la comunidad y entre los axiológicos: principios éticos, trabajo en equipo, liderazgo y responsabilidad ciudadana (Tabla 2)

El 97% de los egresados opina estar satisfecho con la formación que recibieron en su carrera. En este mismo rubro, externaron la necesidad de dar atención a los desperfectos de la infraestructura y adquirir nuevos equipos para las prácticas a realizar. Un aspecto

importante de resaltar es el que versa sobre el desempeño docente, la opinión fue que para mejorar la formación de los estudiantes es necesario que la facultad sea más exigente para contratar personal académico, que los evalúe constantemente y que cumplan con el perfil académico. Mencionan además que deben mejorar las instalaciones, adquirir equipos nuevos para las prácticas escolares realizadas durante su formación académica y que sean congruentes con lo que se utiliza en los laboratorios de análisis clínicos del área privada o gubernamental.

Empleadores. Se consideró importante conocer la opinión de los empleadores a través de una encuesta, y con base en la definición de Moreno y Burgos (2018) se consideró como empleador a toda persona que tuviera a su cargo, de manera directa o indirecta, la supervisión y/o control de las actividades que llevan a cabo los egresados en el ámbito laboral, refiriéndose a aquellas personas que dentro del organigrama de la empresa o institución estuvieran adscritas en un cargo inmediato superior a la jerarquía del puesto del egresado (Moreno B. y Burgos F., 2018).

Con base en la premisa anterior, la encuesta fue contestada por 8 personas entre empleadoras y empleadores. Los datos obtenidos incluyen datos generales como antigüedad laboral que resultó ser entre 2 a 28 años; el 80% de los egresados contratados están adscritos a centros de trabajo del sector privado y el 20% al sector público. Respecto a la formación profesional de los empleadores el 62.5% son Químicos Clínicos y el 37.5% Químicos Farmacéuticos Biólogos (QFB) (figura 1A); el 25% cuenta con licenciatura, el 50% con grado de maestría, el 12.5% de especialidad y 12.5% de doctorado.

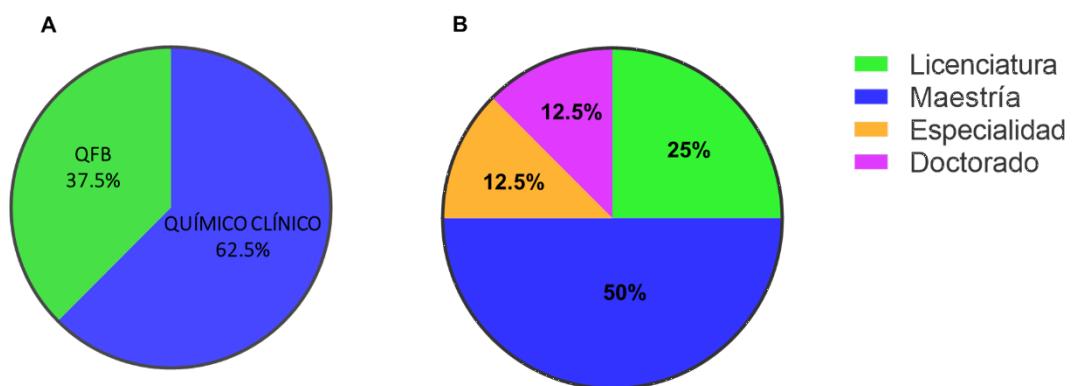


Figura 1. Perfil disciplinar y grado académico de los empleadores.

De acuerdo con los empleadores, los Químicos Clínicos se desempeñan en las diferentes áreas que conforman el laboratorio clínico tales como recepción, toma de muestras y áreas administrativas, así como responsables de áreas operativas, de investigación y como responsables sanitarios. Sin embargo, mencionan que otros profesionistas pueden desempeñarse en puestos similares a los de los Químicos Clínicos.

En cuanto a los criterios que los empleadores utilizan para contratar a sus trabajadores destacan el examen teórico, revisión de currículum vitae, recomendaciones, entrevistas y examen práctico. Aunado a esto se toma en consideración, como elementos clave para la contratación de los Químicos Clínicos en los diferentes centros de trabajo: el grado académico, experiencia profesional, actitud, disposición y responsabilidad.

Por otra parte, los datos del estudio revelan que la mayoría de los químicos contratados cuentan con plaza de base; seguido por interinatos, confianza y contrato. El salario establecido varía según el tipo de contratación, puesto laboral y lugar de trabajo, observando un rango de entre \$6,000.00 a \$41,000.00 pesos.

En opinión de los empleadores la oferta de trabajo en los centros públicos se encuentra claramente limitada a la apertura de plazas por jubilación o fallecimiento de los químicos que actualmente se encuentran laborando, lo cual incrementa la competencia por plaza y disminuye las posibilidades de un contrato de base en el sector público.

Por otra parte, en los centros de trabajo particulares la oferta es mucho más amplia, siempre y cuando se cumplan con los requerimientos antes mencionados, teniendo en cuenta que el tipo de contratación varía ampliamente.

Es importante destacar que, con base en las respuestas de los empleadores, resaltan las áreas de oportunidad (figura 2) en la formación académica de los egresados de Química Clínica, sobre todo en conocimientos teóricos básicos del laboratorio clínico, en áreas como: hematología, química clínica, uroanálisis y toma de muestras.

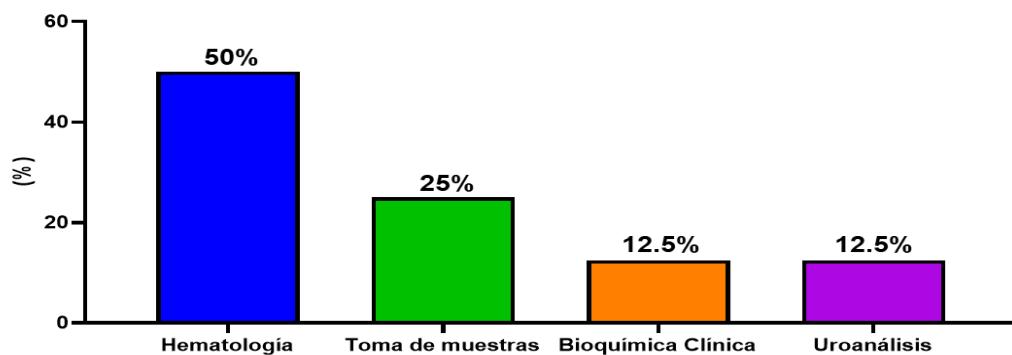


Figura 2. Áreas de oportunidad en cuanto a los conocimientos teóricos básicos. El mayor porcentaje es en el área de hematología, seguido por habilidad en la toma de muestras, bioquímica clínica y la frecuencia más baja fue Uroanálisis.

Estas áreas de oportunidad en la parte teórica, se ven reflejadas en el ejercicio profesional de las y los egresados, ya que además de realizar registro y toma de muestras, requieren analizar e interpretar resultados. Por tal motivo los empleadores recomiendan al programa educativo atender estas áreas de oportunidad en las nuevas generaciones de Químicos Clínicos, que se encuentran en proceso de formación.

Adicionalmente, empleadoras y empleadores encuestados refieren que las y los Químicos Clínicos deben contar con una actitud proactiva, entusiasta, motivacional y de liderazgo que les permita desarrollar sus actividades de manera óptima y que resulta muy importante que se mantengan en constante actualización y busquen oportunidades de crecimiento profesional como son los programas de especialidad y los programas de posgrado.

De lo anterior, se puede concluir que la oferta laboral es limitada y con mayor competencia, por lo que el formar capital humano competente con una mejor formación académica, con actitudes de servicio ofrece una mayor oportunidad a los egresados y egresadas para ingresar a los diferentes centros de trabajo, por lo cual, este debe ser un eje primordial por considerar en la mejora del programa educativo en beneficio de los alumnos de la Universidad Veracruzana.

Especialistas. Fueron encuestados 8 especialistas de la disciplina; se consideró como especialista de la Química Clínica al profesional destacado en al menos algún campo relacionado con la Química Clínica y/o en la formación o capacitación de profesionistas de

la Química Clínica. La información obtenida sirvió de base para trazar desde la visión del especialista la prospectiva de la disciplina y la opción profesional, a fin de caracterizar su proyección a mediano y largo plazo, e identificar los saberes de frontera.

Con base en las respuestas obtenidas se observó que entre las problemáticas sociales a las que tendrá que responder la formación de profesionistas universitarios en Química Clínica están la adicción a drogas, las enfermedades desatendidas (helmintiasis, tuberculosis, etc.). Otro factor es que el hombre ha comenzado a vivir en ambientes rurales, conviviendo con fauna silvestre; de allí la importancia de las zoonosis y enfermedades transmitidas por vectores.

Se menciona que el desarrollo de la biotecnología, de terapias que utilizan células troncales o madre, el desarrollo de servicios para el almacenamiento de estas células y su posterior uso en la clínica, el desarrollo de nuevas herramientas de diagnóstico y del uso de alimentos transgénicos que requieren ser monitoreados, demandan una formación profesional más sólida en las áreas de la bioquímica, biología celular y molecular, así como el desarrollo de nuevas experiencias educativas que aborden las nuevas tecnologías para aplicación en el campo de la salud.

Así mismo se puntualiza que se requieren indicadores más específicos de diagnóstico molecular, en la bioquímica de los alimentos, dietas y homeostasis de micronutrientes, por ende, más conocimientos sobre evaluación clínica del metabolismo. También se requieren conocimientos sobre Neurología de las enfermedades crónico-degenerativas, profundizar más sobre enfermedades hepáticas y crónicas. Se evidencia la necesidad de estudios más enfocados a predisposiciones raciales, epigenética, así como sobre el impacto del deterioro ambiental en la salud de las poblaciones; conocimientos respecto de la prevención de enfermedades y de cómo el proceso de envejecimiento de la población tiene impacto sobre la fisiopatología de distintos padecimientos.

En el mismo tenor, al cuestionar a los y las especialistas sobre las prácticas que dominan el quehacer profesional de las y los Químicos Clínicos, mencionaron: microbiología, química clínica, inmunología; conocimiento, comprensión y dominio de las diversas y múltiples metodologías automatizadas para la ejecución de la práctica profesional; gestión de calidad y estadística aplicada a control de calidad interno y externo.

Por otro lado, las prácticas que se consideran son parasitología, procesos analíticos manuales poco controlados como la biometría hemática completa y preparación de reactivos.

Referente a las prácticas que surgen como emergentes en el quehacer de las y los Químicos Clínicos, las respuestas fueron en relación a bioinformática, manejo y conservación de células para diagnóstico y terapias, biología molecular aplicada al diagnóstico clínico, investigación, elaboración de vacunas. Actividades tales como elaboración de cotizaciones, manejo de inventarios, control de adquisiciones y compras de productos para el laboratorio; uso de las redes sociales, encaminadas a crear grupos de estudios, grupos profesionales o de diversas áreas que generan un gran apoyo. Técnicas especializadas, controladas, más específicas y rápidas por supuesto; el conocimiento de fundamentos de nuevos perfiles analíticos obtenidos con nuevas tecnologías, e interpretación de estos resultados, por ejemplo, el sistema de análisis viscoelástico que evalúa la coagulación sanguínea en sangre total (tromboelastometría rotacional o ROTEM).

Además de la incursión en otros campos profesionales como el área forense, así como representantes de las diferentes empresas de la industria farmacéutica, capacitadores y asesores de las empresas productoras de equipos, aparatos y sistemas automatizados y participación en programas sociales de atención a la salud.

A partir de la información obtenida de las encuestas realizadas a egresados, egresadas, empleadoras, empleadores y especialistas se identificaron los ámbitos de desempeño del profesional de la Química clínica; es importante mencionar que no se identificó un ámbito decadente para el ejercicio profesional, sin embargo se identificaron prácticas que poco a poco están cayendo en desuso, primordialmente los procesos analíticos manuales en algunos laboratorios, especialmente aquellos que pertenecen a instituciones de salud pública, por ejemplo, pruebas bioquímicas para identificación de microorganismos, técnicas inmunológicas en tubo por aglutinación o hemaglutinación, determinaciones manuales de parámetros hematológicos incluidos en la citometría hemática como hemoglobina (Hb), recuento de glóbulos blancos, rojos, entre otros. Lo anterior, ante la introducción de la automatización en prácticamente todas las áreas que conforman la Química clínica.

En contraparte, el ámbito dominante para las y los Químicos Clínicos, sigue siendo el laboratorio clínico privado o público en el que desempeña funciones como toma y recepción de diversas muestras biológicas humanas, cuantificación de parámetros y

metabolitos en áreas como Hematología, Uroanálisis, Coagulación, Inmunología, Hormonas, Química Clínica, Serología, identificación de microorganismos en áreas como Microbiología, Parasitología, y en los últimos tiempos las técnicas de Biología molecular han cobrado un mayor auge; todo lo anterior dentro del marco de la Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que rigen el funcionamiento de los laboratorios de análisis clínicos.

En cuanto a ámbitos emergentes no se identifica un espacio como tal, pero si tendencias en el quehacer de las y los Químicos Clínicos, derivadas de los continuos y recientes progresos en las metodologías de diagnóstico molecular y genético en la investigación biomédica, identificando un gran número de biomarcadores que permiten la generación de protocolos más precisos y ajustados al paciente para el diagnóstico y tratamiento en la medicina personalizada de precisión.

Con base en lo antes expuesto, las y los profesionales del laboratorio clínico se enfrentan al reto de una actualización urgente de su tarea profesional, ante los cambios y su posible aplicación al diagnóstico molecular que representan las llamadas ciencias y tecnologías “ómicas”, como la genómica, la proteómica, la farmacogenómica, la metabolómica, la epigenómica, la transcriptómica y la microbiómica, cuyo sustento es la biología molecular y sus ramas como la bioinformática que constituyen las tendencias de la profesión.

Otro aspecto que se pudo identificar en los resultados de las encuestas son ámbitos profesionales en donde se encuentran desempeñándose los egresados de Química Clínica tales como: Laboratorio forense, que permite a egresados y egresadas participar en la investigación científica del delito a través de la realización de estudios en esa área, tales como identificación de sustancias químicas y biológicas para integrar dictámenes periciales en procesos legales, análisis genéticos, análisis toxicológicos y su participación en juicios orales.

Laboratorio de análisis de alimentos, que permite llevar a cabo la identificación de analitos que estén asociados con riesgos para la salud mediante análisis microbiológicos, físicoquímicos, alergénicos, toxicológicos, nutrimentales y de vida de anaquel para garantizar la inocuidad alimentaria.

Laboratorio veterinario, en donde desarrollan valoración de analitos tales como hormonas, identificación de microorganismos (parásitos, virus, hongos y bacterias),

diagnóstico hematológico (biometría hemática), además de pruebas inmunológicas, toxicológicas, forenses, de genotipificación y perfil genético en diversas especies.

2.4 Consideraciones finales

Es un hecho que, en la actualidad, las y los Químicos Clínicos compiten con otros profesionales de la química como los farmacéuticos biólogos, bacteriólogos parasitólogos, químicos biólogos, entre otros, lo que hace necesario ampliar la formación de los químicos clínicos en congruencia con las necesidades emergentes que surgen en el campo del análisis clínico y químico en el campo de la salud y a las cuales puede atender este profesional.

Con base en lo anterior es pertinente que dentro del área optativa del plan de estudios se incluya un mayor número de Experiencias Educativas, se implementen más prácticas, y/o se agreguen cursos avanzados que permitan una orientación terminal en los ámbitos de oportunidad.

3. Análisis de carreras afines que ofrecen otras instituciones educativas

El objetivo principal de este análisis fue explorar y comparar diversos Programas de Estudio (PE) de Licenciaturas que por su plan de estudios pueden considerarse como Opciones Profesionales Afines (OPA). De este modo, se consideran OPA todos los PE que tienen similitud, tanto con las necesidades sociales específicas a las que responden, como en los contenidos disciplinarios y de las prácticas profesionales con nuestro PE. Dicho análisis se realizó con el seguimiento de la guía para el diseño de proyectos curriculares con el enfoque de competencias (Acosta, et. al., 2005).

Esta investigación con carácter cualitativo parte desde los programas de Licenciatura considerados como OPA, ofertados en 43 instituciones de educación superior en el continente americano, dos en el continente europeo y 12 a nivel nacional. Lo anterior con fines comparativos para fundamentar la construcción de una visión aproximada sobre una nueva propuesta de rediseño curricular del PE de Química Clínica de la Universidad Veracruzana.

Para realizar el análisis se agruparon categorías de acuerdo con el PE que la institución oferta. Posteriormente, se identificó el año del programa académico, número de créditos y/o periodos de la licenciatura, perfil de ingreso, perfil de egreso, experiencias educativas obligatorias, optativas y electivas que nuestro PE no contempla.

De igual forma, se realizó una revisión para identificar cuáles programas de estudio cuentan con la acreditación vigente por alguno de los organismos evaluadores que a continuación se citan: la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), en España; la Agencia Nacional de Acreditación de Ciencias de Laboratorio Clínico (NAACLS); la Asociación del Colegio Nacional de Atletas (NCAA); la Asociación Sureña de Colegios, Escuelas y Universidades (SACSCOC) y; la Comisión de Acreditación de la Asociación Occidental de Escuelas y Universidades (WASC), en lo que corresponde a los Estados Unidos de Norteamérica.

De manera similar, se identificaron PE acreditados por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES); los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES); el Consejo Nacional para la Evaluación de Programas de Ciencias Químicas, A.C. (CONAECQ), el cual depende del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), por lo que respecta a México y la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) como un órgano evaluativo de reconocido prestigio a lo largo de América Latina.

Lo anterior tiene como objetivo analizar y comparar las OPA, identificando las tendencias actuales de la química clínica en el contexto internacional, nacional y regional, que permita identificar las necesidades actuales y; de este modo, fundamentar y diseñar una propuesta curricular adecuada.

Tabla 1. Opciones Profesionales Afines a la Licenciatura en Química Clínica de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa y Veracruz, Veracruz, México.

Categoría No. 1 Licenciatura en Bacteriología y Laboratorio Clínico		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad del Valle (<i>Universidad Del Valle, 2021</i>)	Licenciatura en Bacteriología y Laboratorio Clínico	Cali, Colombia.
Categoría No. 2 Licenciatura en Bioanálisis		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad Autónoma de Santo Domingo (Universidad Autónoma de Santo Domingo, 2021)	Licenciatura en Bioanálisis	Santo Domingo, República Dominicana.
Universidad Central de Venezuela (<i>Universidad Central de Venezuela, 2021</i>)	Licenciatura en Bioanálisis	Sabana Grande, Venezuela.
Universidad de Zulia (<i>Universidad de Zulia, 2021</i>)	Licenciatura en Bioanálisis	Zulia, Venezuela.
Universidad Tecnológica de Santiago UTESA Santiago de los caballeros, República Dominicana (<i>Universidad Tecnológica de Santiago UTESA, 2021</i>)	Licenciatura en Bioanálisis	Santiago, República Dominicana.

Categoría No. 3 Licenciatura en Bioanálisis Clínico		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (<i>Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2021</i>)	Licenciatura en Bioanálisis Clínico	León, Nicaragua
Categoría No. 4 Licenciatura en Biología		
Universidad de Panamá (<i>Universidad de Panamá, 2021</i>)	Licenciatura en Biología con orientación en: Biología ambiental, Biología Animal, Biología Vegetal, Microbiología y Parasitología	Panamá, Panamá
Categoría No. 5 Licenciatura en Bioquímica		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Pontificia Universidad Católica de Chile (<i>Pontificia Universidad Católica de Chile, 2021</i>)	Licenciatura en Bioquímica	Santiago de Chile, Chile
Universidad de Chile	Licenciatura en Bioquímica	Santiago de Chile, Chile

(Universidad de Chile, 2021)		
Universidad Nacional de Córdoba (Universidad Nacional de Córdoba, 2021)	Licenciatura en Bioquímica	Córdoba, Argentina
Universidad Nacional del Litoral (Universidad Nacional Del Litoral, 2021)	Licenciatura en Bioquímica	Santa Fe, Argentina
Universidad Nacional de la Plata (Universidad Nacional de la Plata)	Licenciatura en Bioquímica	Buenos Aires, Argentina
Universidad del Norte UniNorte. (Universidad Del Norte, 2021)	Licenciatura en Bioquímica	Asunción, Paraguay
Universidad Carolina del Este Greenville, (Universidad de Carolina del Este, 2024)	Licenciado en Bioquímica	Carolina del Norte, EUA.
Universidad Autónoma de Madrid (Universidad Autónoma de Madrid, 2021)	Licenciatura en Bioquímica	Columbia, EUA.
Universidad de Sevilla (Universidad de Sevilla, 2021)	Licenciatura en Bioquímica	Sevilla, España

Universidad de Oxford <i>(Universidad de Oxford, 2021)</i>	Licenciatura en Bioquímica	Oxford, Inglaterra
Categoría No. 6 Licenciatura en Bioquímica Clínica		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Pontificia Universidad Católica del Ecuador <i>(Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, 2021)</i>	Licenciatura en Bioquímica Clínica	Quito, Ecuador
Universidad de las Américas Puebla <i>(Universidad de La Américas UDLAP, 2021)</i>	Licenciatura en Bioquímica Clínica	Cholula, Puebla, México
Categoría No. 7 Licenciatura en Bioquímica y Farmacia		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad Autónoma del Beni “José Ballivián” <i>(Universidad Autónoma Del Beni “José Ballivián,” 2021)</i>	Licenciatura de Bioquímica y Farmacia	Ciudad de La Santísima Trinidad, Bolivia
Universidad Privada del Valle <i>(Universidad Privada Del Valle, 2021)</i>	Licenciatura en Bioquímica y Farmacia	Cochabamba, Bolivia
Categoría No. 8 Licenciatura en Bioquímica y Biología		

Molecular		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad de California campus Davis. USA <i>(University of California, 2021)</i>	Licenciatura en Bioquímica con énfasis en Biología Molecular (Biochemistry and Molecular Biology Major)	Davis, California, EUA
Categoría No. 9 Carrera/Ciencias/Licenciatura en Laboratorio Clínico		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad Autónoma del Sur UNASUR <i>(Universidad Autónoma Del Sur UNASUR, 2021)</i>	Carrera en Laboratorio Clínico	Cerro Corá, Asunción, Paraguay
Universidad Carolina del Sur <i>(Universidad de Carolina Del Sur, 2021)</i>	Ciencias de Laboratorio Clínico	Columbia, Carolina del Sur, EUA
Universidad Carolina del Este Greenville <i>(Universidad de Carolina Del Este, 2021)</i>	Ciencias de Laboratorio Clínico	Greenville, Carolina del Norte, EUA
Universidad del Salvador <i>(Universidad Del Salvador, 2021)</i>	Licenciatura en Laboratorio Clínico	San Salvador y San Miguel, El Salvador
Universidad de la República Uruguay Escuela Universitaria de Tecnología Médica <i>(Universidad de La República</i>	Licenciatura en Laboratorio Clínico	Montevideo y Paysandú, Uruguay

<i>Uruguay Escuela Universitaria de Tecnología Médica, 2021)</i>		
Categoría No. 10 Licenciatura en Ciencias de Laboratorio Médico		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Thomas University <i>(Thomas University, 2021)</i>	Licenciatura en Ciencias de Laboratorio Médico	Thomasville, Georgia, EUA
Escuela de Medicina de la Universidad de Utah <i>(The University of Utha, 2024)</i>	Licenciatura en Ciencias Médicas de Laboratorio	Salt Lake City, Utah, EUA
Categoría No. 11 Licenciatura en Microbiología y Química Clínica		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad de Costa Rica <i>(Universidad de Costa Rica, 2021)</i>	Licenciatura en Microbiología y Química Clínica	San José de Costa Rica, Costa Rica
Categoría No. 12 Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo		
Instituto Politécnico Nacional <i>(Instituto Politécnico Nacional, 2021)</i>	Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo	Cd. de México, México
Universidad Autónoma de Chihuahua	Licenciatura en Químico Bacteriólogo	Chihuahua, Chihuahua, México

(Universidad Autónoma de Chihuahua, 2021)	Parasitólogo	
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo	San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México

Categoría No. 13 Licenciatura en Química Clínica

Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad de la Cañada (Universidad de La Cañada, 2021)	Licenciatura en Química Clínica	Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca, México
Universidad del Noreste (Universidad Del Noreste, 2021)	Licenciatura en Química Clínica	Tampico, Tamaulipas, México
Universidad Autónoma de Tlaxcala (Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2021)	Licenciatura en Química Clínica	Tlaxcala, Tlaxcala, México

Categoría No. 14 Licenciatura en Química Biológica Clínica

Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad Mariano Gálvez (Universidad Mariano Gálvez, 2021)	Licenciatura en Química Biológica Clínica	Guatemala, Guatemala
Universidad de Sonora (Universidad de Sonora)	Licenciatura en Químico Biólogo Clínico	Hermosillo, Cajeme, Navojoa, Caborca, Sonora, México

<i>UNISON, 2021)</i>		
Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL <i>(Universidad Autónoma de Nuevo León, 2021)</i>	Licenciatura en Químico Clínico Biólogo	Monterrey, Nuevo León México
Categoría No. 15 Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo		
Universidad Nacional Autónoma de México <i>(Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, 2021)</i>	Licenciatura en Química Farmacéutico Biológica	Cd. de México, México
Universidad Autónoma de Guadalajara <i>(Universidad Autónoma de Guadalajara, 2021)</i>	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Zapopan, Jalisco, México
Universidad Veracruzana <i>(Universidad Veracruzana UV, 2021)</i>	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Xalapa y Orizaba, Veracruz, México
Categoría No. 16 Licenciatura en Química y Farmacia		
Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad Nacional Autónoma de Honduras <i>(Universidad Autónoma de Honduras, 2021)</i>	Licenciatura en Química y Farmacia	Tegucigalpa, Honduras
Categoría No. 17 Licenciatura en Tecnología Médica especialidad de Laboratorio Clínico		

Institución Educativa	Programa Educativo	Ciudad/País
Universidad Peruana Cayetano Heredia <i>(Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2021)</i>	Licenciatura en Tecnología Médica Especialidad de Laboratorio Clínico	Lima, Perú

*Elaboración propia.

Conviene hacer algunas precisiones. En el caso de España, se tuvo el acceso a la totalidad de los datos requeridos en Madrid y Sevilla; para Canadá y las Universidades de Carolina del Sur y Thomasville, de los Estados Unidos, se analizó información sobre misión, visión, objetivos, perfil de ingreso, perfil de egreso, campo profesional de intervención, salidas colaterales e infraestructura.

3.1 Contexto Internacional

Se analizaron las OPA en países del continente europeo y americano, que incluyen:

- Europa: España e Inglaterra.
- Norteamérica: Estados Unidos de América y México.
- América Latina: Colombia, República Dominicana, Venezuela, Cuba, Chile, Argentina, Paraguay, Ecuador, Bolivia, El Salvador, Uruguay, Costa Rica y Guatemala.

3.1.1 Tendencia en Europa

En lo que respecta al continente europeo, en la Universidad Autónoma de Madrid, España, se oferta la licenciatura en Bioquímica (tabla 1, categoría 5). Dicho programa (plan de estudios 2019) proporciona a los estudiantes una formación general dirigida a comprender las bases moleculares y celulares de la organización y función de los seres vivos. De este modo, tiene un enfoque hacia la aplicación de los saberes de la bioquímica y la biología molecular para facilitar el desarrollo de actividades profesionales en diversas áreas científico-tecnológicas tales como la biomédica o la biosanitaria.

Por esto, la oferta educativa incluye dos itinerarios formativos: biomedicina molecular y aplicaciones de biología molecular (Universidad Autónoma de Madrid, 2021). Por otra parte, la Universidad de Sevilla, con su licenciatura en Bioquímica, profundiza en todas las áreas relacionadas con las biociencias moleculares para su aplicación en campos como la salud, alimentación o el medio ambiente (Universidad de Sevilla, 2021).

De igual forma, es importante resaltar la inclusión de experiencias educativas disciplinares como matemáticas, bioinformática y virología. Dichas asignaturas, no se incluyen de manera obligatoria en el programa académico de química clínica de la Universidad Veracruzana (anexo 1). Además, se incluyen experiencias educativas optativas, dirigidas a direccionar el perfil hacia la investigación biomédica y la biotecnología. Dicho programa académico consta de 240 créditos totales, los cuales son distribuidos en cuatro años de estudio. En este sentido, conviene comparar el plan de estudios vigente de la licenciatura en química clínica de la UV el cual consta de 417 créditos que son cubiertos en un tiempo entre 4 a 5 años (anexo 1).

Por su parte, la Universidad de Oxford, en Inglaterra, también oferta la licenciatura en bioquímica, con un plan de estudios de cuatro años. Este programa tiene una formación dirigida a la investigación biomédica con énfasis en la bioquímica. El plan de estudios incluye experiencias educativas como: bioquímica mecánica y física; así como la realización de un proyecto de investigación. En conjunto, es posible notar que la tendencia de las OPA en Europa se dirige a la formación de profesionales capacitados para realizar investigación biomédica, con un amplio dominio de las ciencias bioquímicas (Universidad de Oxford, 2021).

3.1.2 Tendencia en América del Norte

En América del Norte, específicamente en Estados Unidos de América, se incluyen programas afines al de química clínica de la Universidad Veracruzana. Así, la Universidad de Carolina del Este, en Greenville, Carolina del Norte, incluye una licenciatura en Bioquímica, la cual se integra por 62 créditos distribuidos en dos años de estudio. Resulta interesante destacar que el PE que se ofrece en esta licenciatura es muy similar al nuestro con respecto a la retícula que integra ambos PE (anexo 1).

La diferencia radica en que, de manera similar a lo observado en América latina, se incluyen experiencias educativas de matemáticas como parte del esquema obligatorio. De igual forma, el perfil de egreso se enfoca en la formación del capital humano competente para realizar investigación científica en el campo de la bioquímica clínica (Universidad Carolina Del Este, 2021) (Universidad de Carolina Del Norte, 2021).

Es de mencionar que existen tres universidades en EUA que ofrecen la licenciatura en laboratorio clínico. Entre estas, resalta la Escuela de Medicina de la Universidad de Utah, la cual ofrece un programa acreditado en 2017 por la Agencia Acreditadora Nacional para las Ciencias de Laboratorio Clínico (NAACLS, por sus siglas en inglés), con una duración de dos años de estudio. De manera general, las licenciaturas en laboratorio clínico que se ofertan en EUA comparten de manera considerable el programa académico con el de Química Clínica de la UV (anexo 1).

Sin embargo, se encontró que experiencias educativas como: geometría y trigonometría; cálculo; laboratorio de matemáticas y álgebra, son incluidas de manera obligatoria en la malla curricular de dichos PE. Además, los PE analizados en EUA muestran un número de créditos que abarcan de los 62 a los 120. Lo anterior resulta interesante ya que, a pesar de que dichos PE son afines al nuestro, el de la licenciatura en química clínica de la UV se conforma por 417 créditos, lo cual rebasa de manera considerable las OPA en América del Norte. Por tal motivo, resulta conveniente analizar la pertinencia de las asignaturas que conforman al PE de química clínica de la UV y rediseñar el programa de acuerdo con las tendencias observadas a nivel internacional.

3.1.3 Tendencia en América Latina

El análisis realizado en América Latina incluye a los países citados anteriormente y se encuentran distribuidos en las diferentes categorías indicadas en la tabla 1. Es posible observar que la tendencia de las OPA en América Latina se dirige a una formación científica y de investigación biomédica, clínica y translacional. Al mismo tiempo, incluyen experiencias educativas como: histología, citogenética, filosofía, educación física, historia social, deontología, legislación del bioanálisis, economía, gestión empresarial, informática y cultura científica. Dichas asignaturas impactan en un contexto social de acuerdo con las necesidades de las regiones en dónde se ofrece el plan de estudios. De igual forma, es importante destacar

la inclusión de las matemáticas (cálculo integral y diferencial, álgebra, geometría y trigonometría) como parte de las experiencias educativas obligatorias. Así mismo, algunos planes de estudio incluyen cursos de inglés, tanto básico como técnico. En este sentido, resulta importante analizar el plan de estudios de Química Clínica de la Universidad Veracruzana y considerar la inclusión —obligatoria— de cursos de matemáticas, así como una certificación en inglés como parte de los requisitos de egreso. Lo anterior obedece a las tendencias que se observan en las OPA de América Latina y contribuye a una formación integral de nuestros estudiantes.

De manera interesante, se puede observar que la mayoría de los PE en América Latina, incluyen un promedio de 250 créditos distribuidos en 4-5 años de estudios. Sin embargo, los PE de Chile, salen de esta media con un total de 520 (Pontificia Universidad Católica de Chile) y 334 créditos (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2021).

De manera general, el contexto internacional se dirige a una formación profesional en el área de la bioquímica clínica y ciencias de laboratorio, con un enfoque hacia la investigación biomédica, clínica y translacional. De esta forma, incluyen en sus programas académicos experiencias educativas que generan en los estudiantes las competencias necesarias para desarrollarse en dichas áreas.

Con base en las tendencias actuales de la Química Clínica en el contexto internacional, es importante innovar la enseñanza de las ciencias del laboratorio aunado a los notables avances en biología y en las técnicas analíticas; lo cual debe ser considerado por las facultades que ofrecen dicho programa académico (IFCC, 2021). Además, es importante considerar el contexto sociocultural de la entidad, de esta forma se genera capital humano con la capacidad de atender las problemáticas sociales que el entorno presenta sin dejar de lado las necesidades internacionales por estar en un contexto globalizado.

3.2 Contexto Nacional

Para la construcción de una propuesta curricular actualizada e innovadora que responda a las necesidades nacionales en materia de salud, se llevó a cabo un análisis comparativo de las OPA que ofrecen instituciones de educación superior en México con PE afines a la licenciatura de Química Clínica que ofrece la Universidad Veracruzana. Es

importante destacar, que las OPE analizadas cuentan con acreditación vigente a la fecha de la realización del presente documento.

Para llevar a cabo el estudio se analizaron las mallas curriculares, así como la organización de las experiencias educativas por semestre/periodo; por área de formación; flexibilidad del plan de estudios; duración del programa educativo; acreditaciones y perfiles de ingreso y de egreso.

3.3 Acreditación

La acreditación es el resultado de un proceso de evaluación y seguimiento sistemático y voluntario del cumplimiento de las funciones universitarias de una Institución de Educación Superior (IES), que permite información fidedigna y objetiva sobre la calidad de los Programas Académicos (PA) que desarrolla. Permite también certificar ante la sociedad la calidad de los recursos humanos formados y de los diferentes procesos que tienen lugar en una institución educativa (Espinosa, 2019).

De acuerdo con las categorías mencionadas en el anexo 3, como OPA de la licenciatura en química clínica de la Universidad Veracruzana, podemos encontrar que 5 de las 18 categorías se imparten en 11 Universidades en México. De estas, se indican las acreditaciones con las que cuentan los programas educativos y los años de vigencia a nivel nacional, entre las acreditaciones se encuentran:

- CONAECQ (Consejo Nacional para la Evaluación de Programas de Ciencias Químicas).
- COPAES (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C.).
- CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C.).

En el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León cuenta con una acreditación a nivel internacional ASIIN (Accreditation Agency Specialized in Accrediting Degree Programs in Engineering, Informatics, the Natural Sciences and Mathematics).

De acuerdo con los datos del anexo 3, se observa que la tendencia de las universidades nacionales que imparten carreras afines a la Licenciatura en Química Clínica es contar con las acreditaciones vigentes como resultado del compromiso institucional para la actualización constante de los programas de estudio. Lo anterior, se busca lograrlo a través de rediseños

curriculares que respondan a las necesidades sociales, las tendencias nacionales e internacionales y; los lineamientos de los organismos acreditadores. En algunos casos, es posible observar acreditaciones vigentes hasta el año 2025, como es el caso de la Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo de la Universidad Autónoma de Chihuahua; la Licenciatura en Química Clínica de la Universidad Veracruzana, en ambas regiones Xalapa y Veracruz; y la licenciatura en químico clínico biólogo de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Con acreditaciones vigentes entre 2021 y 2024, se encuentran: la Licenciatura en Bioquímica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; la Licenciatura en bioquímica clínica de la Universidad de las Américas de Puebla; la Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo que se imparte en el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Autónoma de Guerrero; la Licenciatura en Química Clínica de la Universidad de la Cañada y por último, la Licenciatura en Químico Clínico Biólogo de la Universidad de Sonora en las regiones de Navojoa, Hermosillo y Caborca.

Sin embargo, a pesar de que la tendencia de las instituciones de Educación Superior es contar con los programas de estudios actualizados y con una acreditación vigente, en años recientes la Universidad Simón Bolívar, con la licenciatura en bioquímica clínica; las Universidades de Tlaxcala y del Noreste, para la licenciatura en química clínica y; la Universidad de Montemorelos, con la licenciatura en químico biólogo clínico, no cuentan con una acreditación vigente dentro del período de esta revisión (anexo 3).

Es importante precisar que la licenciatura en bioquímica diagnóstica impartida por la Universidad Nacional Autónoma de México no cuenta con una acreditación vigente, ya que es de reciente creación.

3.4 Perfil de ingreso

Con respecto al perfil de ingreso de la licenciatura en Química Clínica en la Universidad Veracruzana, existe una amplia coincidencia con otras Universidades Nacionales. De manera particular, se encuentra el requisito de contar con conocimientos generales de química, física, biología, y matemáticas, priorizando que el estudiante haya

concluido estudios de nivel medio superior en el área de químico-biológicas y/o físico-matemáticas.

En cuanto, a las habilidades, se encuentran coincidencias en la lectura, compresión y redacción de textos, desarrollo de trabajo individual y en equipo y presentar interés en el diagnóstico de los problemas de salud (no se menciona manejo de material de laboratorio como habilidad). Dentro de las actitudes, se observa total coincidencia en la iniciativa para la búsqueda, análisis y síntesis de información, respeto, disciplina y honestidad en el desarrollo de sus actividades académicas y profesionales, anexando algunas otras como, el orden, tenacidad, capacidad de observación y destreza manual.

3.5 Plan de estudios

Una parte sustancial del análisis de las OPA con la licenciatura de Química Clínica de la UV consiste en llevar a cabo la comparación en la distribución de los créditos por periodo escolar; así como el tiempo de egreso, tipo de sistema en la elección de las asignaturas y el año del plan vigente (tabla 2).

Tabla 2.- Resumen comparativo del sistema, créditos y semestres de duración de los programas afines al programa de química clínica de la UV.

Universidad Nacional	Sistema	Plan	Créditos por semestre	Créditos	Semestres	Años
1. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (<i>Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2021</i>)	Semiflexible	2018	49-55	416	9	4.5
2. Universidad de la Américas de Puebla (UDLAP)	Semiflexible	2012	39-42	303	8	4

(Universidad de Las Américas Puebla UDLAP, 2021)							
3. Universidad Simón Bolívar (USB) (Universidad Simón Bolívar, 2021)	Rígido	200 7	-	-	8	4	
4. Instituto Politécnico Nacional (IPN) (Instituto Politécnico Nacional, 2021)	Rígido	200 2	-	-	10	5	
5. Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) (Universidad Autónoma de Chihuahua, 2021)	Semiflexible	201 0	21-26	227	9	4.5	
6. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2021)	Semiflexible	201 7	22	220	10	5	
7. Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) (Universidad Autónoma de Guerrero, 2021)	Flexible	201 6	-	409	7 a 13	3.5 a 6.5	
8. Universidad de la Cañada (UNCA) (Universidad de La Cañada, 2021)	Semiflexible	----- -	-	-	10	5	
9. Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx) (Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2021)	Semiflexible	201 8	24-36	310	10	5	

10. Universidad del Noreste (UNE) (<i>Universidad Del Noreste, 2021</i>)	Rígido	201 3	-	-	7	3.5
11. Universidad Veracruzana (UV) (<i>Universidad Veracruzana UV, 2021</i>)	Flexible	200 2	31-70	417	6 a 13	3 a 6.5
12. Universidad de Sonora (UNISON) (<i>Universidad de Sonora UNISON, 2021</i>)	Semiflexible	----- -	40-45	390	9	4.5
13. Universidad de Montemorelos (UM) (<i>Universidad de Montemorelos, 2021</i>)	Semiflexible	----- -	-	500	10	5
14. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (<i>Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, 2021</i>)	Semiflexible	201 9		370	8	4

De la comparación de la flexibilidad que ofrecen los diferentes programas educativos en la forma de elección de las asignaturas a cursar presentes en el plan de estudios, se observa tres modelos:

Rígido: contempla sólo asignaturas obligatorias y no se describe el número de créditos. El intervalo en años de duración de las licenciaturas es de 3.5 años y en número de semestres es de 7-10. Con un sistema rígido encontramos 3 universidades: UNE, Simón Bolívar e IPN (tabla 2).

Semiflexible: contempla asignaturas obligatorias y optativas con una clara seriación de las materias. El número de créditos por semestre varía en un rango de 21 créditos como mínimo a 55 créditos como máximo por periodo escolar. La duración de la licenciatura comprende de 4 a 5 años, como máximo, y en semestres de 8-10. El menor número de créditos totales es de 220 para la UANL y el número mayor es de 500 para la UM. Con un sistema semiflexible encontramos 9 universidades: UASLP, UDLAP, UACh, UANL, UNCA, UATx, UNISON, UM y la UNAM (tabla 2).

Flexible: contempla asignaturas obligatorias, optativas y electivas sin una clara seriación de las materias. Con un sistema flexible encontramos dos universidades: UAGro y UV. El intervalo de duración de la licenciatura es muy amplio contemplando que en ambas universidades los años para obtener el título varían de 3.5 a 6.6 años (7 a 13 semestres) para UAGro y de 3 a 6.5 años (6 a 13 semestres) para la UV, teniendo en cuenta que el tiempo deseado de titulación será aquel comprendido entre 3 a 4,5 años (6 a 9 semestres) (tabla 2).

3.6Mapas curriculares

Los mapas curriculares sirven como herramientas para evaluar la consistencia, estructura y diseño de un programa de licenciatura en su conjunto. De forma articulada e integrada, se señala la contribución de las experiencias educativas individuales a las metas del programa. Asimismo, permiten la identificación de fortalezas y debilidades, entre ellas, detectar y revisar si la secuencia de los cursos es óptima.

Para ello, se elabora una comparación del mapa curricular con base en el análisis de las experiencias educativas existentes en el PE de la licenciatura en Química Clínica de la UV en comparación con los PE de las OPA. De este modo, se identifican aquellas asignaturas obligatorias de formación básica y de área terminal como optativas y electivas. Lo anterior permitirá generar recomendaciones para responder a los cambios necesarios que busquen lograr el cumplimiento exitoso del perfil de egreso del químico clínico y adecuar su formación a las necesidades científicas y sociales del país.

En cada una de las áreas de formación se describen aquellas experiencias que vienen contempladas en los programas afines y que no están incluidas en el programa de Química Clínica de la UV, se obviarán aquellas asignaturas que son similares a dicho plan (tabla 3).

Tabla 3. EE obligatorias, optativas y electivas de programas afines no contempladas en el programa de estudios del químico clínico de la UV.

Universidad Nacional	EE obligatorias No contempladas	EE optativas No contempladas	EE electivas No contempladas
1. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) Licenciatura en Bioquímica Semiflexible	Álgebra Laboratorio de metodologías I y II Química general Química analítica II Química orgánica III Química de alimentos Análisis de suelos y aguas Procesamiento de los alimentos Biotecnología Farmacología Desarrollo profesional en bioquímica Inglés I, II, III, IV, y V	3 optativas	Como requisito de titulación el alumno deberá haber cumplido con cinco actividades complementarias: Participación en equipos deportivos y artísticos, muestras culturales, concursos de canto y salud física y/o que refuerzen la identidad cultural y universitaria.
2. Universidad de las Américas de Puebla (UDLAP) Licenciatura en Bioquímica Clínica Semiflexible	Matemáticas universitarias Argumentación académica Inglés II Escritura académica Histología Virología médica	Ciencias del comportamiento Ciencias naturales Estudio general de humanidades	No lo indica

	Álgebra y cálculo diferencial Introducción a la filosofía Temas selectos de informática Antropología filosófica Cálculo integral y ecuaciones diferenciales Educación de emprendedores		
3. Universidad Simón Bolívar (USB)	Sociedad de la información, retos y perspectivas Equilibrio y cinética Virología médica	No lo indica	No lo indica
Licenciatura en Bioquímica Clínica	Temas selectos de ingeniería genética Doctrina social		
Rígido	Biosíntesis industrial Temas de historia de la cultura mundial Introducción a la mercadotecnia Legislación y regulación sanitaria Raíces históricas de la mexicanidad introducción a las ciencias forenses y química criminalística.		

4. Instituto Politécnico Nacional (IPN) Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo Rígido	Fitopatología, Biotecnología microbiana. Ecología microbiana. Relación planta microorganismo.	No tiene	No tiene
5. Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo Semiflexible	Ecología, Cálculo diferencial e integral.	Contabilidad Fitopatología bacteriana. Química computacional Nutrición. Mercadotecnia. Sociedad y Cultura.	No tiene
6. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo Semiflexible	Botánica Ecología y biodiversidad. Cálculo. Botánica. Ambiente y sustentabilidad. Fitopatología.	Bioinformática Bioseguridad Biotecnología agrícola Biotecnología ambiental Biotecnología vegetal Diagnóstico molecular de enfermedades microbianas Diagnóstico y control de	No tiene

		enfermedades vegetales Evaluación sensorial Inteligencia emocional y profesión Sistemas de calidad de alimentos. Vectores y sanidad animal	
7. Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo Flexible	Matemáticas Virología Micología médica Seminario de Investigación I, II Trabajo integrador I, II, III	Temas selectos de bacteriología médica Temas selectos de inmunología Temas selectos de biología celular Temas selectos de química clínica Genética médica Bioquímica avanzada Virología médica avanzada	2 electivas

		Genética forense Epidemiología y bioestadística Salud ambiental Lectura crítica de artículos científicos Biología molecular del cáncer Citología clínica	
8. Universidad de la Cañada (UNCA) Licenciatura en Química Clínica Semiflexible	Historia del pensamiento filosófico Física aplicada a sistemas biológicos Cálculo Fundamento de laboratorio Teoría general de sistemas Anatomía Histología Química analítica II Endocrinología Farmacología Micología clínica Virología clínica Patología y citología Legislación sanitaria Diagnóstico molecular Estudio de casos clínicos Análisis clínicos especiales	Biología, neurofarmacología. Diagnóstico de enfermedades crónico-degenerativas Laboratorios de referencia	No lo indica

9. Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx) Licenciatura en Química Clínica Semiflexible	Ecobiología, Química bioinorgánica Cálculo diferencial e integral Humanismo y desarrollo sostenible. Fisicoquímica II Formación cívica Formación democrática Formación de emprendedores Farmacología II farmacovigilancia Virología Micología Epidemiología	Biotecnología, farmacognosia, Tecnología farmacéutica,	No lo indica
10. Universidad del Noreste (UNE) Licenciatura en Química Clínica Rígido	Estequiometría y disoluciones Manejo del paciente Heterociclos y productos naturales Tecnología farmacéutica Ética profesional Análisis de fármacos Seminario de actualización profesional	No lo indica	No lo indica

<p>12. Universidad de Sonora (UNISON)</p> <p>Licenciatura en Químico Biólogo Clínico</p> <p>Semiflexible</p>	<p>Características de la sociedad actual</p> <p>Ética y desarrollo profesional</p> <p>Introducción al cálculo diferencial e integral</p> <p>Seguridad y cuidado del medio ambiente</p> <p>Elementos de cálculo integral y álgebra lineal</p>	<p>Técnicas de diagnóstico genético.</p> <p>Introducción a la química computacional</p> <p>Química computacional</p> <p>Farmacología</p> <p>Ecuaciones diferenciales</p> <p>Diseño de experimentos</p> <p>Genética</p> <p>Humana,</p> <p>Inmunoparasitología</p> <p>Inmunotoxicología</p> <p>Nutrición clínica</p>	<p>Metodología de la investigación.</p> <p>Historia Regional.</p> <p>Producción fotográfica.</p> <p>Redacción de artículos científicos.</p> <p>Redacción de textos de divulgación científica. Tópicos de salud pública.</p> <p>Bioética</p> <p>Sustentabilidad y salud.</p> <p>Cultura emprendedora</p> <p>Administración</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Redacción.</p>
<p>13. Universidad de Montemorelos (UM)</p> <p>Licenciatura en Químico Biólogo Clínico</p> <p>Semiflexible</p>	<p>Fundamentos de matemáticas.</p> <p>Cálculo diferencial e integral.</p> <p>Taller de literatura científica</p> <p>Epigenética y estilo de vida</p> <p>Taller de investigación I</p> <p>Taller de investigación II</p>	<p>No lo indica</p>	<p>Flebotomía</p> <p>Toxicología básica.</p>

	Taller de redacción científica Micología y virología		
6. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	Matemáticas superiores Tecnología de la información Química Analítica Aplicada Técnicas orgánicas Análisis Orgánico Micología y virología Toxicología y química legal	Liderazgo, emprendimiento e innovación Cultura de paz Responsabilidad social y desarrollo sustentable Ética y cultura de la legalidad	No lo indica
14. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Álgebra Cálculo diferencial e integral Fisicoquímica de sistemas al equilibrio Anatomía e histología humana Seminario de deontología Química analítica aplicada Regulación sanitaria Inmunobiología Análisis bioquímico clínico especial Seminario diagnóstico terminal análisis bioquímico-clínicos de sistemas	Hematología especial Salud pública Citogenética Inmunología aplicada Desarrollo emprendedor y mercadotecnia Desarrollo personal	No lo indica

- Experiencias educativas obligatorias no contempladas en la licenciatura de Química Clínica

Se pueden observar las experiencias educativas (EE) obligatorias no contempladas en el programa de estudio de la licenciatura en Química Clínica de la UV, ya sea porque no se encuentran en el programa educativo o porque se ofertan como optativas.

Por otro lado, se encontró una coincidencia en las asignaturas obligatorias en el área de fisicomatemáticas, químico-biológicas, disciplinarias y desarrollo profesional como asignaturas obligatorias en las OPA.

- EE no contempladas como obligatorias del área de fisicomatemáticas:

Álgebra, fundamentos de matemáticas, matemáticas universitarias, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, física aplicada a sistemas biológicos. Es importante precisar que estas experiencias educativas guardan una seriación con las experiencias educativas de física, fisicoquímica, preparación de soluciones y probabilidad y estadística.

- EE no contempladas como obligatorias del área de químico-biológicas:

Química general, química analítica II, química orgánica III, química de los alimentos, estequiometría y soluciones, laboratorio de metodologías, química bioinorgánica, heterociclos y productos naturales, fisicoquímica II, desarrollo profesional en bioquímica, botánica, ecología y biodiversidad, ambiente y sustentabilidad, química analítica aplicada.

- EE no contempladas como obligatorias del área disciplinar:

Virología, histología, micología, análisis de suelos y aguas, procesamiento de los alimentos, farmacología I, II y farmacovigilancia, biotecnología, fitopatología, ecobiología, biotecnología microbiana, anatomía y fisiología humana, endocrinología, epidemiología, seminario de investigación I, II, trabajo integrador I, II, III, estudios de casos clínicos, análisis

clínicos especiales, manejo del paciente, seminario de deontología, inmunobiología, análisis bioquímico clínico especial, seminario de diagnóstico terminal, análisis bioquímico-clínicos de sistemas.

- EE no contempladas como obligatorias del área de desarrollo profesional:

Argumentación académica, inglés (I, II, III, IV, V), escritura académica, introducción a la filosofía, métodos y técnicas para el desarrollo del pensamiento y de la expresión, temas selectos de informática, antropología filosófica, educación de emprendedores, temas selectos de ingeniería genética, doctrina social, biosíntesis industrial, temas de historia de la cultura mundial, introducción a la mercadotecnia, legislación y regulación sanitaria, raíces históricas de la mexicanidad introducción a las ciencias forenses y química criminalística, ética profesional, seminario de actualización profesional.

Es importante destacar las EE no contempladas como optativas y electivas en el PE de Química Clínica de la UV. Así, se encontró que existe una oferta menor en estos rubros y que, dependiendo del programa en cuestión, incluyendo una por semestre. En otros casos, es posible incluir EE optativas cuando se han cursado las asignaturas de formación básica obligatorias.

En el caso de las EE optativas se priorizan asignaturas de especialización para el fortalecimiento de la formación académica. En el caso particular de las EE electivas, sólo se contemplan en tres universidades: en la UASLP, donde las asignaturas electivas no se contemplan con créditos, sino como requisito de titulación; en la UAGro, marcando como requisito cubrir solo dos EE electivas y; en la UNISON, quienes marcan una mayor similitud con el PE de Química Clínica de la UV.

- EE no contempladas como optativas:

Ciencias del comportamiento, ciencias naturales, estudio general de las humanidades, contabilidad, química computacional, nutrición, mercadotecnia, sociedad y cultura, bioinformática, bioseguridad, biotecnología, diagnóstico molecular de membranas microbianas, diagnóstico y control de enfermedades vegetales, evaluación sensorial, inteligencia emocional y profesión, sistemas de calidad de alimentos, vectores y sanidad

animal, temas selectos de bacteriología médica, temas selectos de inmunología, temas selectos de biología celular, temas selectos de química clínica, genética médica, bioquímica avanzada, virología médica avanzada, genética forense, epidemiología y bioestadística, salud ambiental, lectura crítica de artículos científicos, biología molecular del cáncer, citología clínica, farmacognosia, farmacología, tecnología farmacéutica, técnicas de diagnóstico genético, diseño de experimentos, genética humana, inmuno-parasitología, inmuno-toxicología, nutrición clínica, liderazgo, emprendimiento e innovación, cultura de paz, responsabilidad social y desarrollo sustentable, ética y cultura de la legalidad, hematología especial.

- EE no contempladas como electivas sólo en la UNISON:

Metodología de la investigación, historia regional, producción fotográfica, redacción de artículos científicos, redacción de textos de divulgación científica. tópicos de salud pública, bioética, sustentabilidad y salud, cultura emprendedora, administración, comunicación oral y escrita y redacción.

3.7 Perfil de egreso

El perfil de egreso de la licenciatura en Química Clínica menciona lo siguiente:

- El químico clínico es un profesional integrante del equipo de salud con conocimiento de la composición química de la materia, de los fenómenos físicos y de los procesos bioquímicos que lo capacitan para la aplicación y el manejo de metodología analítica en el procesamiento de muestras provenientes de humanos, animales y ambiente con la finalidad de participar en la preservación, conservación y restablecimiento de la salud con un profundo respeto a la vida.
- Interviene en la identificación y cuantificación de analitos y microorganismos de muestras provenientes de alimentos que representen un riesgo potencial para la salud sobre la base de conceptos químicos, físicos y biológicos que orientan la selección y aplicación de metodología analítica e instrumentación para interpretar resultados. Incorpora a su práctica profesional nueva metodología analítica y modifica y valida

las ya existentes realizando el control de calidad de procesos e instrumentos de laboratorio.

- Interviene en la identificación de sustancias químicas y biológicas para integrar con honestidad y justicia dictámenes periciales en procesos legales.
- Administra eficientemente con honestidad y responsabilidad, los procesos y recursos de un laboratorio de análisis mediante la aplicación de estrategias que garantizan la confiabilidad del servicio y la satisfacción del usuario.
- Participa solidariamente de manera inter y multidisciplinaria en la generación y aplicación del conocimiento para la resolución de los problemas de salud y de su disciplina respetando en todo momento la integridad del individuo.
- Gestiona con tenacidad ante las instancias correspondientes los trámites necesarios para la obtención de recursos y participa responsablemente en el cumplimiento de las normas que aseguran la calidad en los procesos de laboratorio.
- Realiza conferencias, cursos de capacitación y actualización profesional aplicando los conocimientos de su disciplina y estrategias pedagógicas para elevar la calidad de los servicios de laboratorio mostrando apertura y tolerancia.
- Con responsabilidad y conciencia social participa en la promoción de la salud individual y colectiva, así como en la preservación del medio ambiente (<https://www.uv.mx/bioanalisis/general/perfiles/>).

Con base en las tendencias actuales de la química clínica en el contexto nacional, es importante recalcar el fortalecimiento de la formación básica en áreas de físico-matemáticas (fundamentos de matemáticas que incluyan álgebra, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales). Lo anterior tiene como objetivo lograr el cumplimiento de la transversalidad del conocimiento en la formación del químico clínico toda vez que estas asignaturas son la base del entendimiento conceptual y fundamental de EE posteriores como física, fisicoquímica, química analítica, preparación de disoluciones y probabilidad y estadística. Cabe resaltar que actualmente, la oferta educativa del PE de Química Clínica de la Universidad Veracruzana solo incluye la opción de biomatemáticas como una EE optativa.

Como tendencia nacional y con base en el análisis del perfil de egreso de las OPA, se buscará que el químico clínico egresado de la UV expanda sus alcances. En consecuencia,

no solo deberá desarrollar competencias, capacidades y habilidades en la identificación y cuantificación de analitos y microorganismos, además del manejo de las técnicas analíticas actuales, sino que deberá desarrollar la profundización del estudio al formular y desarrollar proyectos de investigación multi y transdisciplinarios, así como coadyuvar en el diagnóstico de enfermedades, asumiendo su rol de liderazgo como referente del profesional de salud en los sistemas de gestión de calidad (anexo 4).

La tendencia nacional del tiempo de duración de las licenciaturas afines se encuentra entre 4 y 5 años como máximo (8 a 10 semestres) y entre los 300 y 400 créditos totales. Esto responde a la necesidad de que el recién egresado se incorpore lo más pronto posible, por una parte, al ejercicio profesional, o bien, en la continuación de sus estudios tanto de especialidad como de posgrado nacional y/o internacional.

3.8Contexto regional

A nivel regional, la Universidad Veracruzana oferta como OPA la licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, en sus campus Orizaba y Xalapa. Esta licenciatura tiene la misión de formar profesionales de nivel licenciatura y posgrado en las áreas de las ciencias químicas, farmacéuticas, biomédicas y de los alimentos, que inciden en el desarrollo económico y social del país.

Al hacer un análisis comparativo con la licenciatura en química clínica, se encuentra similitud en el área de iniciación disciplinar de un 64% y un 61% respecto al área de formación disciplinar. En las EE optativas disciplinares se observó una coincidencia del 35%, sin observar similitud en el área optativa terminal. La tabla del anexo 5 indica cuales son las EE no contempladas en la licenciatura en Química Clínica en comparación con la licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo.

En cuanto al contexto laboral, según el catálogo sectorial de puestos emitido por la Secretaría de Salud en México (Secretaría de Salud, 2006) los egresados de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica son los profesionistas que cubren el perfil para ocupar el puesto de Químico A y para ser contratados y laborar en un laboratorio clínico. De igual manera pueden ser contratados el Químico biólogo parasitólogo, químico farmacéutico,

ingeniero bioquímico, ecólogo marino o biólogo expedido por institución con reconocimiento oficial.

3.9 Conclusiones

Al comparar las licenciaturas españolas con la nuestra, se observa una similitud relativa. Por ejemplo, ambos PE comparte EE de bioquímica como: básica, metabólica, clínica, enzimática y especializada, así como, genética y microbiología. Sin embargo, en los programas educativos de educación superior en Europa, la planta docente presenta diferencias con respecto al contexto mexicano. Lo anterior se pone de manifiesto al observar que los profesores de carrera ejercen una doble actividad: son docentes e investigadores, situación académica conocida como binomio docencia-investigación, la cual no se cumple en todos los casos en el PE de Química Clínica de la UV.

La concordancia entre las licenciaturas de Estados Unidos de Norteamérica y el PE de Química Clínica de la UV se da básicamente en el perfil de egreso, en dónde es posible generar la colaboración con los médicos a partir de un diagnóstico clínico por el laboratorio, no obstante, la infraestructura y el equipamiento de los laboratorios es muy superior en las instituciones de EUA.

En cuanto al sistema crediticio se ubicaron el número de créditos de algunas de las licenciaturas estudiadas como son: Ciencias Químicas Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (453 créditos) y la UNAM (257 créditos), ambas en la Ciudad de México; Universidad Autónoma de Chihuahua (227 Créditos); Universidad Autónoma de Nuevo León (393 créditos); Universidad de Sonora (390 créditos); Químico Fármaco Biólogo (397 créditos) y Química Clínica (417 créditos), ambas de la Universidad Veracruzana. En todos los documentos correspondientes, se encontró evidencia de que los créditos asignados a cada licenciatura se calcularon con base al acuerdo de Tepic de 1972 en el contexto de la ANUIES como se presenta en el anexo VII, denominado matriz.

Respecto a los tipos de modelos educativos en los documentos revisados, puede afirmarse, con base a las OPA incluidas tanto en América Latina como de México, que no figura ninguna declaración o nota a este respecto, sin embargo, al analizar la estructura curricular se observa una mayoritaria rigidez. Sólo en los casos de programas educativos

analizados de España, Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica, se denota, un arreglo curricular flexible; esto mismo sucede al interior de las Licenciaturas de Químico Fármaco Biólogo y Química Clínica ofertadas por nuestra alma mater, tipos de modelos educativos.

En relación con los planes de estudio de las OPA de América Latina, resaltan algunas EE que no se contemplan como obligatorias en la malla curricular del PE de Química Clínica de la UV. Dichas EE son: matemáticas, patología, virología, micología y ética. No obstante, las EE antes citadas se incluyen como optativas y otras se transversalizan en los programas de estudio de EE afines.

En relación con el área de formación básica general se encontró similitud entre las EE de las OPA en América Latina y el PE de Química Clínica de la UV, especialmente con computación básica, taller de lectura y redacción a través del análisis del mundo contemporáneo, inglés I y II. Sin embargo, no se incluye la EE denominada habilidades del pensamiento crítico y creativo.

En el área de iniciación a la disciplina se encuentra una mayor concordancia entre EE de biología celular, metodología de la investigación, química orgánica básica, química orgánica, analítica e inorgánica; instrumentación básica, física, fisicoquímica, bioquímica básica y metabólica; estadística descriptiva, epidemiología y ciencias morfológicas y fisiológicas, las cuales aparecen de manera constante en las diferentes mallas curriculares de las OPA.

En el PE de Química Clínica de la UV las EE contempladas dentro del área de formación disciplinar comprenden: análisis de alimentos, biología molecular, genética, procesos educativos en salud, instrumentación avanzada, administración de los laboratorios, gestión de la calidad, microbiología general, bacteriología clínica, parasitología general, parasitología clínica, inmunología básica, inmunología clínica, inmunohematología, bioquímica clínica, clínica enzimática, y clínica especializada; salud pública, estadística inferencial, laboratorio clínico veterinario, prácticas profesionales, toxicología, hematología serie roja, serie blanca y hemostasia. Al comparar dicha malla curricular con las OPA analizados en la región de América Latina, se detectó una gran similitud, aunque en todos los casos se confirman ciertas acentuaciones curriculares en relación a las orientaciones profesionales ya categorizadas y comentadas anteriormente.

En torno al área de formación terminal, la licenciatura de Química Clínica de la UV incluye dos bloques: el primero, contiene las EE optativas (biomatemáticas aplicada, preparación de soluciones, toxicología aplicada, recursos didácticos, química legal, psicología social, técnicas citológicas, microbiología sanitaria, micología clínica, virología, desarrollo organizacional, dirección estratégica, certificación de laboratorios, evaluación ambiental, bioética, proyectos de vinculación, patología clínica, proyectos de investigación, higiene y seguridad en el laboratorio, tópicos selectos y patología y diagnóstico hematológico en animales). Por su parte, el bloque dos incluye servicio social y experiencia recepcional.

Con respecto a las EE optativas, aunque también hay algunas semejanzas con las OPA en latinoamérica, el posicionamiento es diferente, por ejemplo, bioética, técnicas citológicas, micología clínica y virología en algunos planes de estudio son ubicadas dentro del área disciplinar. Para el caso de biomatemáticas, aparece en el área de iniciación a la disciplina por la importancia que reviste el dominio del razonamiento lógico matemático, junto con las competencias básicas generales de comunicación oral, escrita y segunda lengua.

Algo parecido ocurre con el servicio social, el cual es semejante en todos los planes de estudio, aunque la nomenclatura varía un poco, por ejemplo, utilizan los conceptos de práctica comunitaria, prácticas profesionales superiores, servicio comunitario, práctica extramural, internado rotatorio, laboratorio externo, clínica comunitaria, internado y práctica profesional con una duración que va desde las 480 horas, los seis meses y hasta un año.

En relación con la experiencia recepcional, se tiene diseño y ejecución de proyectos, tesis de grado, trabajo de graduación, examen de grado, orientación al trabajo de grado, trabajo de grado, proyecto de grado, seminario de grado y trabajo de investigación de tesis, entre otras.

Cabe mencionar que con respecto al MEIF, el área elección libre permite al estudiante elegir EE de un catálogo amplísimo, el contenido se desglosa en siete grupos de EE a saber: el primero, toca aspectos formativos en salud integral; el segundo, se refiere a idiomas; el tercero, con manifestaciones artísticas; el cuarto dirigido a innovación educativa; el quinto se ocupa de la formación y divulgación científicas; el sexto, tiene como objeto de estudio a la cultura ciudadana y una última categoría va encaminada hacia la ecología.

Todo lo anterior hace realidad la flexibilidad en cuanto a que el estudiante accede a otras áreas académicas, dentro de la misma región, por ello puede afirmarse que esta área de

formación favorece en gran medida el desarrollo integral del estudiante y de esta manera, el PE de Química Clínica de la UV presenta una ventaja sobre las ofertas de EE electivas de los países latinoamericanos analizados en este estudio.

En el contexto nacional los planes de estudio de las licenciaturas en Química Clínica ubicados en los estados de Oaxaca, Tampico y Tlaxcala presentan una gran similitud en la mayoría de las EE con el PE de la UV y con una mayor ponderación al apoyo del diagnóstico médico. Sin embargo, es de observarse que los PE de Oaxaca, Tampico y Tlaxcala, incluyen contenidos relativos de farmacología, tecnología farmacéutica y farmacovigilancia, aunque en ninguno de los tres programas se declara esta intencionalidad en el nombre del título que otorgan.

En comparación con el análisis del PE en Químico Farmacéutico Biólogo de Orizaba y Xalapa de la UV con las EE que conforman el PE de Química Clínica de la UV se observa similitud en cuanto a las áreas de formación básica, de iniciación a la disciplina y disciplinar. Exceptuándose en las EE del área de iniciación a la disciplina como matemáticas I y II, fisicoquímica II y química orgánica III.

A través de la investigación realizada en 20 países se analizaron 45 opciones profesionales afines organizadas en 18 categorías por el nombre del título que otorgan.

Con respecto a los objetivos curriculares de las OPA analizadas, se observó una concordancia general en su propósito: la formación de capital humano profesional en Ciencias Químicas Biológicas.

Con respecto a la variable perfil de ingreso se registraron diversos requisitos pormenorizados con claridad como son: examen de admisión, valores, actitudes y aptitudes, trámites administrativos, bachillerato en ciencias, conocimientos básicos de química, física, matemáticas y biología, informática, segunda lengua, autoconocimiento, hábitos de estudio, autoaprendizaje, desarrollo autónomo, pensamiento complejo (realidad), capacidad de análisis y síntesis, creatividad, facilidad para el trabajo individual y en equipo, manejo de material y equipo básico de laboratorio, recolección e interpretación de datos de campo, curso propedéutico.

Algunos de estos requisitos exigen el dominio de competencias relativas a las habilidades del pensamiento, una segunda lengua, lectura y redacción. Así como,

informática, saberes que en nuestra licenciatura se encuentran posicionados al interior del área de formación básica general de los planes de estudio de la Universidad Veracruzana.

De manera similar, se identificaron diversos conceptos como equivalentes a “periodo escolar” tales como: ciclo, nivel, periodo, año, cuatrimestre, semestre. En relación con la duración de la trayectoria escolar, en las OPAS, el promedio observado para egresar de la licenciatura es de 5 años, con un rango desde 3.5 hasta 6 años. Respecto al diseño, evaluación, producción, distribución, dispensación y uso de los medicamentos se identifican a las Licenciaturas en: Químico Farmacéutico Biólogo, Bioquímica y Farmacia y Química y Farmacia.

Referente a las acentuaciones curriculares mencionadas en el perfil de egreso como: apoyo al diagnóstico químico clínico y microbiológico se pueden citar las Licenciaturas en Biología con orientación en Microbiología y Parasitología; Químico Bacteriólogo Parasitólogo; Microbiología y Química Clínica.

Con respecto a la investigación en sistemas biológicos a nivel molecular y celular, que implica el empleo de células vivas y de sustancias que son generadas para obtener productos con aplicaciones en diagnóstico, farmacia, agricultura y ambiente, se identificó a la Licenciatura en Biotecnología. Los ámbitos profesionales detectados son: Química Clínica, Alimentos, Química Legal y Forense, Farmacia, Análisis Agrícola, Ambiental, Gestión de Calidad, Biotecnología, Educativo/Docencia e Investigación.

3.10 Recomendaciones

Como resultado de este análisis puntual se puede afirmar que es necesario para fines de rediseño integrar una serie de saberes teóricos, heurísticos y axiológicos asociados a los nombres de las EE que a continuación se mencionan: ética, deontología y desarrollo profesional; biología, citología, morfología, histología, anatomía, fisiología, patología clínica, virología, micología, seguridad y cuidados del medio ambiente y diseño experimental en el área de la salud, ya que estas denominaciones son distintas a las que conforman el PE de Química Clínica de la UV, exceptuándose a bioética, patología clínica, virología y micología que se ofertan como optativas.

Con base al auge de la Biología Molecular y sus importantes aplicaciones en la competencia profesional de la química al servicio de la salud, se hace prioritario considerar además de manera incluyente saberes como: genómica, proteómica, metabolómica, manejo de bases de datos del genoma humano, aplicaciones en banco de sangre; genotipificación de grupos sanguíneos, saberes de cito-tecnología, manejo de células madre, así como bioinformática y manejo de software relativos a la disciplina.

Con relación a las orientaciones que deben caracterizar al perfil de egreso, se considera en este análisis las siguientes categorías:

- Clínica.
- Citología exfoliativa.
- Genómica.
- Proteómica.
- Biotecnología.
- Gestión de Calidad.
- Administración de laboratorios y Dirección Estratégica.
- Alimentos.
- Química Legal.
- Laboratorio clínico veterinario.
- Agrícola/Ambiental.

4. Análisis de los lineamientos universitarios

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el artículo 5º de la Ley General de Educación toda persona tiene derecho a la educación y corresponde al Estado la rectoría de la educación impartida por este, además es obligatoria, universal, gratuita y laica (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 3., 1917), (Ley General de Educación. Art. 5., 2019).

De manera particular, la fracción VII del artículo tercero constitucional establece que las universidades y otras instituciones de educación superior autónomas tienen la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas. Estas instituciones deben educar, investigar y

difundir la cultura de acuerdo con los principios del artículo, respetando la libertad de cátedra, investigación, examen y discusión de ideas (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 3., 1917).

También deben determinar sus planes y programas, fijar los términos de ingreso, promoción y permanencia del personal académico y administrar su patrimonio. De manera similar, el capítulo IV de la Ley General de Educación menciona lo referente a las directrices de la educación superior, haciendo énfasis en que le corresponde al estado cumplir con la obligatoriedad de la educación superior corresponde al Estado, el cual la garantizará para todas las personas que cumplan con los requisitos solicitados por las instituciones respectivas (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 3., 1917),

Cabe destacar que a pesar de lo establecido en la Constitución y en la Ley General de Educación en materia de la autonomía de las Universidades, el artículo 49 de esta última menciona:

La Secretaría propondrá directrices generales para la educación superior y acordará los mecanismos de coordinación pertinentes con las instituciones públicas de educación superior, incluyendo a aquellas que la ley les otorga autonomía, conforme a lo previsto en esta Ley y lo establecido en la Ley General de Educación Superior (Ley General de Educación. Art. 49., 2019).

En conjunto, tanto la Constitución, como la Ley General de Educación, la Ley General de educación del estado de Veracruz y la Ley General de Educación Superior establecen que la educación superior tiene por objeto producir y divulgar conocimientos del más alto nivel y de formar académica, científica y humanísticamente a los profesionales requeridos para el desarrollo del Estado y del país, en los diversos aspectos de la cultura. Las funciones de las instituciones de educación superior son la docencia, la investigación y la difusión de la cultura, y la promoción y organización de actividades relacionadas con la educación física y el deporte (Ley General de Educación del Estado de Veracruz, 2016).

En este sentido, el diseño de los modelos educativos en las Universidades debe contemplar el alcance y cumplimiento de lo antes descrito. De manera particular, la Universidad Veracruzana implementó un Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF) que busca la generación del conocimiento a través de una formación integral que permitan formar seres humanos en lo intelectual, lo humano, lo social y lo profesional. De esta manera, los

estudiantes desarrollan los procesos educativos informativos a través del marco cultural, académico y disciplinario y; formativos, refiriéndose al desarrollo de habilidades y a la integración de valores expresados en actitudes (Nuevo Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, 1999).

Aunado a ello para el diseño de un plan de estudios también se consideraran leyes y lineamientos que sean necesarios tomando en cuenta la disciplina de la que se trate. Tomando en cuenta lo antes mencionado es necesario incluir en este apartado la Ley general de salud, considerando que los egresados de esta propuesta curricular utilizan espacios hospitalarios o laboratorios que su funcionamiento son regidos por leyes de salud, para su formación profesional.

A continuación, se presenta el análisis de los lineamientos con respecto al MEIF referentes a las funciones y tareas del personal académico y de los alumnos.

4.1 Académicos

De acuerdo con lo establecido en artículo 10 del Estatuto del Personal Académico de la Universidad Veracruzana, este se clasifica, debido a su actividad principal por:

- I. Docentes;
- II. Investigadores;
- III. Docente-Investigador;
- IV. Ejecutantes; V.
- V. Técnicos académicos; y
- VI. Académico-instructor (Estatuto de Personal Académico de la Universidad Veracruzana. Art. 10.).

Para el caso de la presente propuesta curricular el personal que puede integrar la planta académica estará compuesto por docentes, investigadores, docente-investigador, técnicos académicos y académico-instructor.

Este personal que integra la planta académica debe estar en permanente actualización acorde a lo establecido en los lineamientos del MEIF, así como contar con estudios de posgrado, en consecuencia la Universidad Veracruzana cuenta con una estrategia institucional para ello como es la oferta académica constante y gratuita generada por la Comisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento UV-FESAPAUV, en donde se planea la formación pedagógica de los académicos de la Universidad Veracruzana, acorde a las necesidades identificadas.

Dando respuesta a la cláusula 128 de Contrato Colectivo de Trabajo de Personal Académico, en donde se hace manifiesto que la Universidad Veracruzana está obligada a proporcionar capacitación y adiestramiento, técnico y profesional, a todos sus trabajadores académicos, en términos de lo previsto en el Artículo 132 fracción XV del Capítulo tercero Bis, Título Cuarto de la Ley Federal del Trabajo. Igualmente, será obligatorio para todos los trabajadores académicos, recibir la capacitación y adiestramiento, tanto en su actividad

principal como en otras de su misma categoría (Contrato Colectivo de Trabajo de Personal Académico, clau.128).

Además, los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), instituidos por la Secretaría de Educación Pública, recomienda que al menos el cinco por ciento de los docentes de cada escuela o facultad participe en cursos de actualización que tengan un mínimo de 40 horas. (CIEES)

Otra estrategia que favorece que los profesores de la planta académica de la facultad cuenten con estudios de posgrado es el hecho de que manera particular, el Plan de Desarrollo Institucional (PLADEA) 2021-2025 de la Facultad de Bioanálisis incluya en el eje 3.6 sobre el personal académico, estableciendo como objetivo 3.6.1 el incorporar académicos con estudios de posgrado a la plantilla docente de la Facultad de Bioanálisis Xalapa.

De esta forma, el nivel de estudios de los académicos se considera base ya que conforma el perfil del docente para la contratación, categorización y clasificación de acuerdo con lo antes establecido.

En reconocimiento a las funciones docentes, la Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana en el Capítulo IV del Personal Académico, artículo 96 establece que:

El personal académico será responsable de la aplicación de los programas de docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios, aprobados en términos de esta ley y su reglamentación. El personal académico se integra por docentes, investigadores, docente-investigador, ejecutantes, y técnicos académicos (Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana. Art. 96).

Así mismo, Estatuto del Personal Académico en su Artículo 11 establece que:

Son docentes quienes desempeñan fundamentalmente labores de impartición de cátedra. Los académicos de carrera en funciones de docencia realizarán, además, como carga extraclase, tutorías grupales o individuales, asesorías a alumnos, proyectos de programas de sus materias, material didáctico y labores de investigación y extensión (Estatuto de Personal Académico de la Universidad Veracruzana. Art. 11).

Por su parte, el Artículo 21 del mismo documento, menciona que el personal académico de tiempo completo debe cumplir con una carga académica de 40 horas a la semana además de impartir cátedra con un mínimo de 16 y un máximo de 20 horas, dedicando el excedente a desempeñar carga extra-clase, sin perjuicio de cumplir lo establecido en el

artículo 196 fracción II de este Ordenamiento. Además, el Capítulo III del Reglamento de la Facultad de Bioanálisis-Xalapa en el artículo 15 menciona que el personal académico de la entidad es responsable de la aplicación de los programas de docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios. Lo anterior sustenta la función docente que establece el MEIF, en dónde el académico además de su carga frente a grupo desempeña funciones como la tutoría académica y labores de investigación al dirigir trabajos de experiencia recepcional (Estatuto de Personal Académico de la Universidad Veracruzana. Art. 21).

De acuerdo con lo establecido en el capítulo III, artículo 18 del Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías menciona que el tutor académico es el responsable del seguimiento de la trayectoria escolar del tutorado y de la orientación oportuna en la toma de decisiones relacionadas con la construcción de su perfil profesional individual, de acuerdo con sus expectativas, capacidades e intereses. Así, se pone de manifiesto una de las actividades sustanciales para la operatividad del MEIF.

4.2 Alumnos

De acuerdo con el capítulo II de la Ley Orgánica de la UV en el artículo 90, se establece que:

Son alumnos de la Universidad Veracruzana las personas con inscripción vigente en alguna entidad académica para recibir la enseñanza que en ella se imparte (Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana. Art. 90).

Cabe resaltar que una de las actividades sustanciales de los estudiantes es la realización del servicio social. En este sentido, el Estatuto de Estudiantes en su artículo 74 menciona que el servicio social es una actividad formativa y de aplicación de saberes de manera individual o grupal, temporal y obligatoria, realizan los alumnos, pasantes o egresados de los niveles técnicos y de estudios profesionales en beneficio de la sociedad y de la propia institución.

Es importante mencionar que, para el área de la Ciencias de la Salud, el Estatuto de los Alumnos en su artículo 75 fracción IV, menciona que se aplicará la normatividad federal y estatal de la materia, así como la legislación universitaria. Esto quiere decir que se debe

alienar el calendario del proceso de selección de plazas y trámites referentes a lo establecido por las instancias receptoras (Estatuto de los Alumnos de la Universidad Veracruzana, art. 75).

Así mismo, el estatuto antes mencionado establece que los estudiantes inscritos en un plan del MEIF podrán realizar el servicio social cuándo tengan un 70 % de los créditos del programa educativo. Cabe destacar que la Junta Académica determinará si este porcentaje se incrementa, atendiendo el perfil profesional requerido. En este sentido, el Reglamento de la Facultad de Bioanálisis en su artículo 56 establece que

Los alumnos que cursan o cursaron sus estudios en el Modelo Educativo Integral y Flexible podrán cursar el servicio social cuando hayan aprobado el 92% del total de los créditos del plan de estudios, que incluirán el 100% de las experiencias educativas que integran las áreas de iniciación a la disciplina y disciplinar, según el acuerdo de la Junta Académica celebrada el día 21 enero de 2013, y además cuenten con el Seguro Facultativo vigente o con servicio médico de alguna otra institución.

4.3Programa académico

El programa académico de la licenciatura en Química Clínica se realizó con base en los lineamientos del Nuevo Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana para nivel licenciatura. Dicho modelo tiene el objetivo de propiciar a los estudiantes una formación integral y armónica: intelectual, humana, social y profesional (Nuevo Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, 1999).

En este sentido, el programa académico de la presente licenciatura se diseñó integrando tres ejes formativos que se incluyen en saberes teóricos, heurísticos y axiológicos. Así, el plan de estudios se divide en áreas de formación con la distribución crediticia que se especifica en los lineamientos del nuevo modelo educativo de la Universidad Veracruzana, las cuáles son las siguientes:

- Área de formación básica general (AFBG).
- Área de iniciación a la disciplina.
- Área disciplinar.
- Área de formación terminal.

- Área de elección libre (Nuevo Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, 1999).

4.4 Obstáculos

4.4.1 Personal académico

Uno de los obstáculos identificados se centra en la actividad de la tutoría académica. Si bien es cierto que el artículo 21 del Estatuto del Personal Académico y el Capítulo III del Reglamento de la Facultad de Bioanálisis establecen que el personal académico deberá desarrollar actividades extra clase como la tutoría académica (Reglamento de la Facultad de Bioanálisis).

En este sentido en la entidad académica de Bioanálisis se lleva a cabo la tutoría académica y de acuerdo con un análisis realizado en 2024, sobre el número de tutorados atendidos por tutor, se obtuvo una relación de 14.5 tutorados, tomando en cuenta que los tutores tienen la categoría de profesor de tiempo completo (PTC) y por asignatura, así como profesores investigadores de tiempo completo que realizan carga complementaria en esta entidad. Por lo que si se hace una distribución únicamente de PTC de esta entidad la relación seria de académico/tutorado seria de 40.5 tutorados, lo que representaría una carga excesiva de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 del reglamento de tutorías (Reglamento de Tutorías, 2009).

Así mismo, el Reglamento de Tutorías en su Capítulo III, artículo 21 fracción VII establece que:

Mantenerse en constante capacitación y actualización de los lineamientos y estrategias de tutoría académica que establezca la Coordinación Operativa del Sistema Institucional de Tutorías (Reglamento Institucional de Tutorías, art. 21; 2009).

4.4.2 Otras:

5 Análisis de la carrera en la Universidad Veracruzana

5.1 Antecedentes

La Facultad de Bioanálisis se fundó en la ciudad de Xalapa en marzo de 1978 y en el puerto de Veracruz en 1979, durante un período caracterizado por el crecimiento de las universidades nacionales que trataban de responder a las demandas de acceso de la población estudiantil. En 1973 la Universidad Veracruzana cambió su estructura académica y administrativa, en función del desarrollo socioeconómico de las zonas, con la intención de proyectar su acción educativa en todo el Estado. Para esto, se descentralizó en 5 regiones: Xalapa, Veracruz, Poza Rica-Tuxpan, Córdoba-Orizaba y Coatzacoalcos-Minatitlán; Asimismo, se conformaron 6 Áreas Académicas: Artes, Biológico-Agropecuarias, Ciencias de la Salud, Económica-Administrativa, Humanidades, y Técnica.

Dentro del Área de Ciencias de la Salud fue ubicada esta facultad que representó una opción más para los jóvenes que terminaban el ciclo Propedéutico en la Unidad Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud (González y Vela, 1994). Fue fundada por iniciativa del Dr. Antonio Pérez Díaz, Jefe de la División Médico-Biológica de la Universidad Veracruzana, quien en 1977 expuso la idea de crear la licenciatura en Bioanálisis, carrera que se enfocaría directamente hacia el laboratorio clínico y con una formación vinculada con el Área de la Salud (*Ib idem*).

Rafael Guerrero G. menciona que la Facultad de Químico-Farmacéutico-Biólogo del Área Técnica de la Universidad Veracruzana, preparaba a sus alumnos para el ejercicio farmacéutico, el análisis de alimentos y el laboratorio clínico. En ese momento se consideró que, por la ubicación de estas escuelas en áreas académicas sin relación directa con las Ciencias de la Salud, la preparación de estos profesionistas se encontraba desvinculada de la realidad del ejercicio profesional y sin contacto con el campo clínico (Guerrero G.R., 1995). Además, la carrera de Q.F.B. que, en su creación, en 1956, cubría las necesidades de formar profesionistas en varios campos, en la actualidad no podía ofrecer una formación con calidad académica en el laboratorio clínico puesto que el conocimiento en este campo crecía de

manera sorprendente. Por lo tanto, la creación de la carrera de Bioanálisis se consideró una alternativa para corregir tal deficiencia.

Como referencia académica se propuso que el profesionista formado en este marco se denominara Licenciado en Bioanálisis, pero antes de egresar la primera generación surgió la solicitud de los alumnos para modificar el nombre de la carrera y facilitar así su probable contratación en las diversas Instituciones del sector salud, entonces se propuso el grado académico de Licenciatura y el título de Licenciado en Química Clínica.

5.2 Duración de la carrera

8 semestres

5.3 Antecedentes académicos

La Facultad de Bioanálisis fue creada como una respuesta a la necesidad de contar con un profesionista que, como parte del equipo de salud, fuera capaz de colaborar eficazmente en el diagnóstico, prevención, tratamiento y control de las enfermedades, además de tener conocimientos suficientes en todas las áreas del laboratorio clínico.

Este profesionista debería realizar determinaciones cualitativas y cuantitativas en muestras provenientes de humanos y animales utilizando la metodología adecuada, y conocer principios de operación práctica; del mismo modo, debería poseer conocimientos sobre la morfología y el funcionamiento del organismo humano para poder valorar los resultados, y establecer relaciones de causa efecto. Para lograr este perfil, el plan de estudios debía incluir básicamente ciencias químicas y biológicas, además de otras materias complementarias para facilitar la relación armoniosa con los semejantes, despertar interés por la investigación, y proporcionarle los recursos para transmitir el conocimiento adquirido.

5.4 Planes de estudio

En la Sesión del H. Consejo Universitario del Área Médico–Biológica del día 4 de marzo de 1978 se presentó el primer Plan de Estudios de esta carrera que fue ratificado el 1º de abril del mismo año creándose formalmente la Facultad de Bioanálisis en la Universidad Veracruzana dentro del Área Médico–Biológica con sede en la Unidad de Ciencias de la Salud de la región Xalapa.

El Plan de Estudios, organizado por asignaturas distribuidas en ocho semestres, estaba integrado por 44 materias con una orientación formativa hacia las áreas Clínica, de Alimentos, Educativa y de Investigación. El Plan inicial se ha modificado en tres ocasiones:

- 1) La primera fue propuesta y aprobada por el H. Consejo Universitario de Área de Ciencias de la Salud el 20 de febrero de 1982, con el siguiente criterio: actualizar el nombre de las materias de Análisis Cualitativo y Análisis Cuantitativo por los de Química Analítica I y Química Analítica II, términos convencionalmente más usados. Además, hubo una ampliación en las horas de la materia de Toxicología para incluir conceptos de Farmacología, se agregaron dos horas a la teoría para tener cuatro horas en total y así extender también el horario de laboratorio a cuatro horas-semana-mes.
- 2) La segunda modificación fue propuesta y aprobada en el H. Consejo Universitario el 14 de abril de 1983, y consistió en la inclusión del laboratorio de Química Inorgánica I con dos horas-semana-mes, el aumento de una hora-semana-mes de teoría en la materia de Química Analítica I, la inclusión de las materias de Física y Biomatemáticas, la reubicación de Socio-antropología en el quinto semestre y de Taller de Método Científico en el octavo. Se incluyeron: Laboratorio de Química Orgánica I con tres horas-semanas-mes, Química Inorgánica II con tres horas de teoría y dos de laboratorio, Fisicoquímica con cuatro horas-semanas-mes de teoría, Química Orgánica II con tres horas de teoría y tres de laboratorio. Citología Exfoliativa incrementó una hora de teoría y quedó con tres horas-semana-mes. Se introdujo la materia de Farmacología General con cuatro horas-semana-mes de teoría, y se incrementaron dos horas en Patología Clínica.
- 3) La tercera modificación fue aprobada por el H. Consejo Universitario en 1990 y es la que actualmente se oferta en la Facultad. Uno de los propósitos fue actualizar el

currículo de la carrera a través de un proceso de evaluación de la congruencia interna y externa del plan de estudios. Este análisis dio lugar a una reestructuración que consistió en: transferencias de materias de un semestre a otro, cambios de nombre de algunas materias, desaparición de Socioantropología y Método Científico, inclusión de Metodología de la Investigación I y II, de Microbiología III y el incremento de una hora en los laboratorios de Inmunología I y II. Hubo cambios en las materias de Anatomofisiología, Patología Veterinaria y Estadística, que modificaron su número de créditos, aunque no el de horas. Finalmente, el Plan de Estudios que contaba con 327 horas y 487 créditos quedó con un total de 328 horas y 479 créditos, con un total de 50 materias distribuidas en ocho semestres, 34.0% de las cuales correspondió a materias básicas y el 66.0% a formativas (Tabla VI-4, Anexo VI) (González H. y Vela R., 1994).

El área Clínica comprendió el 58.0% de materias formativas; la de Alimentos, el 2.0%; la Educativa, el 4.0% y la de Investigación, el 2.0%. El 76.0% de las materias son teórico-prácticas y el 24.0% teóricas. Este Plan de Estudios propone una formación teórico-práctica en las áreas Clínica, de Alimentos, Educativa y de Investigación, con una estructura rígida al igual que en los planes anteriores. y una práctica docente predominantemente tradicional centrada en la enseñanza.

Adicionalmente a las tres modificaciones hechas al Plan de Estudios y aprobadas por el H. Consejo Universitario, en 1998 se realizaron cambios en la nomenclatura de algunas materias que causaban problemas de tipo administrativo por ser nombradas de manera diferente en cada una de las Facultades de Bioanálisis

Este plan de estudios, como ya se mencionó, presenta en la actualidad un desfase con el mercado de trabajo que requiere profesionistas de la Química Clínica concientes de la realidad sociocultural, con habilidades para el manejo de equipos computarizados, conocimientos del idioma inglés, actitudes de liderazgo, con capacidad para aplicar una competencia genérica en la solución de problemáticas específicas de su campo laboral y con una actitud permanente de autoaprendizaje que le permita estar al día con los rápidos avances científicos y tecnológicos. Por lo tanto, es necesario un plan de estudios que promueva la formación integral de los estudiantes a partir del aprendizaje significativo.

5.5 Matricula

De acuerdo con el Artículo 14 del Estatuto de los Alumnos 2008 el ingreso a la UV puede realizarse por dos vías: por examen de ingreso y por revalidación o equivalencia de estudios.

El procedimiento y los requisitos de ingreso se determinan en las respectivas convocatorias oficiales las cuales se publican por la Comisión Técnico-Académica de Ingreso y Escolaridad (CTAIE). Es importante mencionar que desde el año 2001 el proceso de ingreso a la UV está certificado por haber demostrado conformidad con los requisitos de la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000/ISO9001:2000. En la tabla 4 se muestran los resultados del examen de ingreso de los años 2019 al 2021 en la región de Xalapa

Tabla 4. Resultados del examen de ingreso período 2019-2021 en la región de Xalapa

	Periodo	Aspirantes	No presentaron	Sin derecho	Con derecho
Región Xalapa	Agosto 2019	372	9	243	120 45 hombres 75 mujeres
	Agosto 2020	400	26	250	124 37 hombres 87 mujeres
	Agosto 2021	350	9	217	124 54 hombres 70 mujeres

Nota: Elaboración propia. 2021. Tomado de

https://www.uv.mx/escolar/resHTML_test/124.html. La opción para realizar una carrera universitaria y egresar como QC se mantiene en promedio de 374 aspirantes en los últimos tres años

Nota: Secretaría académica La mayoría de los estudiantes que ingresaron en el año 2020 a la Facultad de Bioanálisis región Veracruz tienen un promedio de 8.1 a 9.0

5.6 Características académicas de los docentes

La facultad de Bioanálisis cuenta con 71 académicos adscrito al programa. Estos se distribuyen como profesores de tiempo completo por asignatura, técnicos académicos, instructores y profesores por complemento de carga. La proporción de académicos se describe en la tabla 5.

Tabla 5. Distribución de personal académico adscrito en la facultad de Bioanálisis de la región Xalapa

Categoría de contratación	Región Xalapa	
	Nº	%
Profesores de Tiempo Completo	14	19.7
Profesores por asignatura	37	52.1
Técnicos Académicos	6	8.4
Académicos Instructores	2	2.8
Profesores de Complemento de carga	12	16.9

El personal académico del programa educativo realiza trabajo de docencia con una diversificación de carga de 15 a 20 horas/semana/mes. Así mismo, desempeña trabajo de investigación en líneas de generación y aplicación del conocimiento pertinentes con la formación del Licenciado en Química Clínica, así como también vinculación intra e interinstitucional con los diferentes sectores, educativos y de la salud.

La facultad de Bioanálisis región Xalapa, cuenta con una planta de profesores con diversos perfiles como: químicos clínicos, ingenieros químicos, biólogos, químico farmacéutico biólogo, médicos, estadísticos, físicos, nutriólogo, psicólogo e informáticos. Esta multidisciplinariedad de la planta académica enriquece los procesos de enseñanza del programa (tabla 6).

Tabla 6. Perfil disciplinario del personal académico en la Facultad de Bioanálisis región Xalapa

	Perfil disciplinario	Número
Región Xalapa	Químico clínico	38
	Ingeniero químico	2
	Biólogo	2
	Químico farmacéutico biólogo	10
	Médico	6
	Químico	3
	Otros (Estadístico, Físico, Nutriólogo, Psicólogo, Informático, Idiomas, Enfermera)	13
	Total	74

Nota: Archivos curriculum vitae de la facultad de Bioanálisis. Como puede observarse la planta académica presenta una formación multidisciplinaria.

De los 74 académicos que integran la planta académica, 53 (71.6%) tiene estudios de posgrado distribuidos de la siguiente manera: 14 PTC, 12 AICC; 24 profesores por asignatura y 3 técnicos académicos. Por su parte, 21 académicos (28.4%) no tienen estudios de posgrado. Entre ellos, 3 son técnicos académicos, 2 académicos instructores, y 16 profesores por asignatura. Cabe resaltar que, los profesores en han recibido reconocimientos derivado de su perfil docente. Las proporciones de académicos con reconocimientos se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Reconocimientos otorgados a los académicos de la Facultad de Bioanálisis de la región de Xalapa

Reconocimiento	Región Xalapa	
	Número de académicos	Porcentaje (%)
Perfil Deseable del PRODEP	6	8.1
Programa de Estímulos al desempeño del personal académico	7	9.4
Miembros del Sistema Nacional de Investigadores	8	10.8

Nota: Tomado del 4to. Informe de labores octubre 2021. Facultad de Bioanálisis. Estos datos corresponden a profesores de Tiempo completo de la facultad y a investigadores que realizan complementos de carga en la facultad.

De acuerdo con el tipo de contratación, la planta académica del PE en la región de Xalapa cuenta con 52 (83.9%) académicos de base y 10 (16.1%) interinos (tabla 8).

Tabla 8. Tipo de contratación de académicos adscritos al programa

Tipo de contratación	Región Xalapa	
	Número de académicos	Porcentaje (%)
Base	52	83.9
Interinos	10	16.1

Nota: Tomado de Nóminas octubre y noviembre 2021. La mayoría de los profesores cuentan con un tipo de contratación de base que les otorga múltiples beneficios según la ley del trabajo y los logrados por el sindicato al cual están afiliados.

De acuerdo con el Estatuto del Personal Académico de la UV, debido a su clasificación, el personal académico se agrupa en las siguientes categorías y niveles:

- Titulares A, B y C
- Asociados A, B y C
- Docentes de asignatura A y B.

La distribución de la categoría del personal académico se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Categorías del personal docente de la Facultad de Bioanálisis región Xalapa

Región	Categoría								
	PTC titular			PTC Asociado			Asignatura		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Xalapa	0	11		0	0	0	0		48

En la tabla siguiente se presentan los rangos de edad y antigüedad (tabla 10) solo de los académicos de base, ya que cada periodo, los interinos y los académicos con complemento de carga pueden no ser los mismos.

Tabla 10. Antigüedad y edad Promedio del personal académico de la Facultad de Bioanálisis región de Xalapa

Región Xalapa	
Antigüedad Promedio (años)	20
Edad Promedio (años)	51

La proporción docente/alumno en la región de Xalapa, para el período agosto 2021-enero 2022 es de 1 profesor por 7.6 alumnos. Todos los PTC participan en tutorías, sin embargo, debido a que la proporción PTC-alumno es de $567/14 = 40$, lo que representa una carga excesiva, se precisa de la participación de los profesores de asignatura para hacer posible atender al 100% de la matrícula, por lo que la relación tutor/tutorado es $567/39 = 1$ tutor por 14.5 tutorados.

5.7 Organización académicos-administrativa

En la Facultad de Bioanálisis región Xalapa, se cuenta con un manual de organización registrado ante la Unidad de Organización y Métodos de la Universidad Veracruzana. En dicho documento, se describen los órganos colegiados y los puestos que hacen posible la operatividad de este programa.

En este sentido, el PE en Xalapa se organiza con los siguientes cuerpos colegiados: **Junta académica.** De acuerdo con la Ley Orgánica en artículo 65 y el Estatuto General en el artículo 289, es la máxima autoridad en la entidad académica.

Consejo Técnico. Es un organismo de planeación, decisión y consulta para los asuntos académicos y escolares de las entidades académicas (artículo 75 de la Ley Orgánica y 303 del Estatuto General).

Academia por área de conocimiento. Tiene la finalidad de constituirse en espacio permanente de análisis, planeación, organización, integración, supervisión, coordinación, seguimiento y evaluación de las funciones sustantivas de la Universidad para el mejoramiento del proceso educativo. (Artículo 2, primer párrafo del Reglamento de Academias por Áreas de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación). El organigrama de la Facultad de Bioanálisis se muestra en la figura 3.

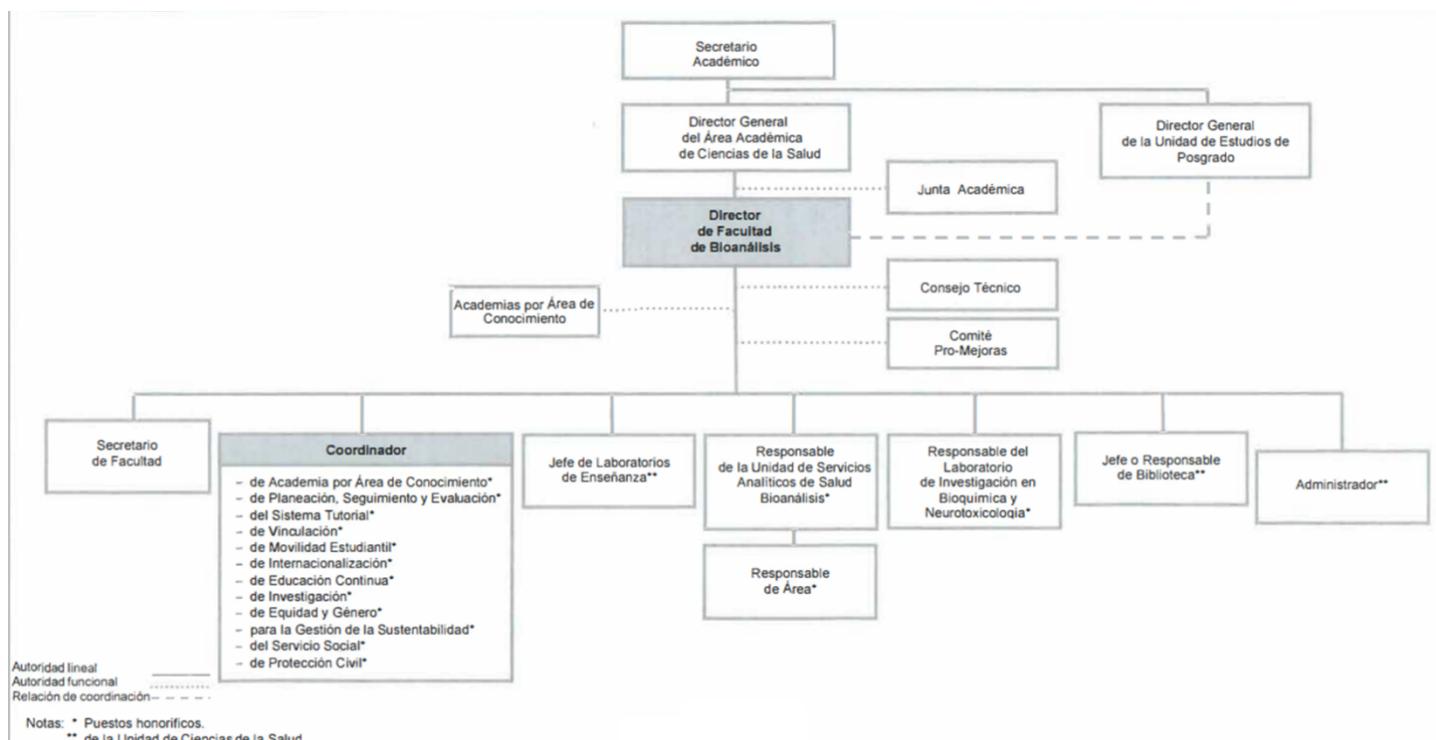


Figura 3. Organigrama de la Facultad de Bioanálisis región Xalapa

Nota: tomado de Unidad de Organización y Métodos. <https://www.uv.mx/orgmet/fbax-ge-m-01/>.

En el Manual de Organización se describen las funciones del director, del secretario de facultad y de las diversas coordinaciones que operan el programa, así también de los responsables de los laboratorios de enseñanza, del laboratorio de bioquímica y

neurotoxicología, y de la Unidad de Servicios Analíticos en Salud-Bioanálisis (USASB) (Manual de Organización Facultad de Bioanálisis región Xalapa).

A continuación, se describen, de manera general, las funciones de los cargos antes descritos:

Director. Planear, organizar, dirigir y controlar las actividades a su cargo y en su caso, dirigir y coordinar los estudios de posgrado que se imparten en la Facultad. (Artículo 84 del Estatuto General).

Secretario de facultad. Responsable de la organización y control de las actividades inherentes a la administración escolar de la entidad académica, así como el fedatario de esta y el responsable de las actividades de apoyo técnico a las labores académicas. (Artículo 86 del Estatuto General).

Coordinador de academias por área de conocimiento. Presidir la Academia por Área de Conocimiento. (Artículo 6 del Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación).

Coordinador de planeación, seguimiento y evaluación. Responsable de coadyuvar con el Director de la Facultad, en el ámbito de sus atribuciones, a la consecución de los objetivos y las metas planteados en el Plan de Desarrollo de la Entidad Académica, alineado con las directrices establecidas por la Universidad Veracruzana. (Artículo 25 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de sistema tutorial. Planear, organizar, ejecutar, dar el seguimiento requerido y evaluar la actividad tutorial al interior de la entidad académica, con fundamento en lo establecido en el Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías de la Universidad Veracruzana. (Artículo 27 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de vinculación. Responsable de interrelacionar las funciones sustantivas de la Facultad de Bioanálisis con la sociedad, en el marco de las disposiciones emitidas por la Dirección General de Vinculación, acordes con los objetivos y las metas establecidos en el Plan de Desarrollo de la Entidad Académica. (Artículo 29 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de movilidad. Responsable de asesorar a los alumnos de la entidad académica sobre los trámites relacionados con la movilidad estudiantil nacional e

internacional, en el marco de las disposiciones establecidas en el Reglamento de Movilidad y las emitidas por la Dirección General de Relaciones Internacionales, acordes con los objetivos y las metas establecidos en el Plan de Desarrollo de la Facultad de Bioanálisis. (Artículo 31 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de internacionalización. Responsable de promover la formación integral de los alumnos y el mejoramiento de la calidad académica mediante la incorporación del eje de la dimensión internacional en las funciones de docencia, investigación y extensión del programa educativo. (Artículo 33 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de educación continua. Responsable de la oferta de seminarios, simposios, cursos y diplomados, entre otros, que respondan con calidad y pertinencia a los requerimientos de formación, actualización y capacitación de la comunidad universitaria y de los sectores sociales que tengan interacción con la entidad académica, atendiendo las disposiciones que emita la Dirección de Desarrollo Académico e Innovación Educativa. (Artículo 35 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de investigación. Responsable de promover, orientar y vigilar el desarrollo de proyectos de investigación que realizan los académicos y alumnos del programa educativo. (Artículo 37 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de equidad de género. Responsable de la difusión, planeación y práctica de actividades que conlleven a fomentar y promover el respeto a la equidad de género y la interculturalidad, así como transversalizar la perspectiva de género entre la comunidad universitaria de la Facultad. (Artículo 39 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador para la gestión de la sustentabilidad. Responsable de coordinar las estrategias, objetivos, acciones y metas en materia de sustentabilidad en la entidad académica, así como de su incorporación y seguimiento del Plan de Desarrollo y Programa Operativo Anual de la entidad académica. (Artículo 41 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de Servicio Social. Responsable de brindar apoyo y colaboración al alumno para que resuelva dudas académicas y profesionales relativas al servicio social, manteniendo comunicación estrecha con académicos y autoridades de las unidades

receptoras. El servicio social se encuentra regulado con base en lo establecido por el Estatuto de los Alumnos 2008 y el Reglamento de Servicio Social de la Universidad Veracruzana. (Artículo 43 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Coordinador de protección civil. Responsable de desarrollar y ejecutar las acciones especificadas en el Programa de Protección Civil, a través de los coordinadores de planeación y operativo, así como jefes de unidades internas, jefes de piso o área y brigadistas (Artículo 45 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Jefe de laboratorios de enseñanza de la Unidad de Ciencias de la Salud. Proporcionar las condiciones necesarias para el óptimo desarrollo de actividades de enseñanza aprendizaje que fortalecen las competencias de los alumnos de Química Clínica y favorecen los procesos de extensión e investigación. (Artículo 80 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Responsable de la Unidad de Servicios en Salud Bioanálisis. Funge como responsable Sanitario de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA3-2011, para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos. (Artículo 95 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Responsable del Laboratorio de Investigación en Bioquímica y Neurotoxicología. Planear, organizar y dirigir las actividades para su funcionamiento adecuado. (Artículo 106 del Reglamento Interno de la Facultad de Bioanálisis Región Xalapa).

Administrador. Vigilar que el patrimonio de la entidad académica o dependencia donde realiza su función, así como los recursos financieros, humanos y materiales se utilicen y ejerzan con responsabilidad, transparencia y legalidad.

5.8 Relación docencia-investigación-vinculación

El programa educativo cuenta con tres cuerpos académicos (C.A.) debidamente registrados: UV-CA 351 Riesgos a la salud, UV-CA 379 Formación de Recurso Humanos en Química para la Salud y UV-CA 493 Educación, Salud e Interculturalidad. Los dos primeros tienen el grado de consolidación y el tercero está en formación.

Los CA participan en la realización de diversas actividades tales como: organización de eventos académicos, obtención de recursos externos para apoyo a la investigación,

publicación de artículos científicos, asesoría a estudiantes para realizar investigación, asesoría en trabajos recepcionales, entre otras.

5.8.1 Vinculación

- Este PE se vincula con los sectores sociales mediante:
- Programas de alumnos en servicio social que se ubican en las diferentes instituciones públicas de salud a nivel estatal y federal y en las Brigadas Universitarias que atienden a las poblaciones marginadas.
- Programas de apoyo a la salud organizados por la Unidad de Servicios Analíticos (USASB) adscrita a la facultad, que ofrece servicio de análisis en el área clínica humana y animal, microbiología sanitaria y bromatología
- Programas de colaboración con los municipios para enfrentar las problemáticas de salud mediante acciones realizadas por alumnos y pasantes bajo la asesoría de los docentes.

5.9 Eficiencia terminal

Debido a la naturaleza pedagógica del MEIF, la permanencia es variable de acuerdo con el número de créditos cursados por periodo, los cuales pueden ser el mínimo, estándar o el máximo, según sus necesidades. En este sentido, se toman 12 periodos máximo para culminar el PE de Química Clínica. En el año 2020 la eficiencia terminal de la carrera en la región de Xalapa (tabla 11) presentó, al mes de octubre, un promedio de 62.7%. Sin embargo, se espera el egreso de aproximadamente 46 alumnos al finalizar el periodo agosto 2021-enero 2022.

Tabla 11. Eficiencia terminal por cohorte generacional

	G n.	Ingr so	Egr so	Re ta	Efici cia Terminal	
	50	S1	113	83	30	73.4

Región Xalapa	S1	115	83	32	72.1
	60				
	S1	116	81	35	69.8
	70				
	S1	120	76	44	69.3
	80				
	S1	115	36	79	31.3
	90				
	S2	116			
Región Xalapa	00				
	S2	122			
	10				
	S2	112			
Región Xalapa	20				
	S2	119			
Región Xalapa	30				

Nota. Tomado del 4to. Informe de labores octubre 2021. Una consideración que debe de tomar en cuenta en la generación S150 es que inmediatamente al corte de esta información egresaran aproximadamente 46 alumnos lo que permitirá incrementar el número de egresados.

Los datos acerca de la relación ingreso/titulados en la región de Xalapa muestran que muy pocos alumnos realizan el trámite para obtener su título en las instalaciones de la facultad. La mayoría, solicita únicamente el certificado y algunos acuden a la Oficialía Mayor a hacer el trámite directamente, por lo que este dato es parcial (tabla 12).

Tabla 12. Relación de alumnos titulados últimos 3 años

	Generación	Ingreso	Titulados
Región Xalapa	S180	121	9 (7.43%)
	S190	115	12 (10.4%)

	S200	124	6 (4.8%)
--	------	-----	----------

Nota: Tomado de archivos de Secretaría de Facultad. 2021. Interesantemente el comportamiento de egreso de estas tres generaciones y el bajo porcentaje de titulados, puede explicarse a un periodo de permanencia de tres años para la generación S180 y menos tiempo para el resto, tomando en cuenta que el promedio estándar de egreso es de 4 años y medio.

Durante las generaciones S180 a la S200, la relación ingreso- egreso (Tabla 13) se encuentra baja, probablemente por la pandemia y el retiro de las secretarías de apoyo.

Tabla 13. Relación ingreso-egreso

	Generación	Ingreso	Egreso
Región Xalapa	S180	121	47(38.8%)
	S190	115	60 (52.1%)
	S200	124	25(20.1%)

Nota: Tomado de archivos de Secretaría de Facultad. 2021. Debe considerarse que el promedio de egreso es de cuatro años y medio y quizás el corte en ese tiempo permita incrementar el porcentaje de egreso.

El análisis del tiempo promedio de egreso y titulación en la región de Xalapa indica que más del 70% de los alumnos tarda un promedio de cuatro años y medio para para egresar y cubrir la totalidad de sus créditos. Posteriormente, los egresados realizan su trámite administrativo para obtener su título en un lapso no mayor a seis meses (Indicadores de titulación, Secretaría de la facultad de Bioanálisis).

5.10 Infraestructura

La Facultad de Bioanálisis comparte con las facultades de Medicina, Odontología, Enfermería y Nutrición los siguientes espacios: estacionamiento, aula de circuito cerrado, módulo de consulta externa, biblioteca, bioriego, centro de cómputo, anfiteatro, instalaciones deportivas, almacén de reactivos, laboratorios de enseñanza, aula magna, cafetería, área administrativa, archivo general, área secretarial, direcciones y secretarías académicas de las facultades que conforman el Área de Ciencias de la Salud.

Además, cuenta con una Unidad de servicios analíticos de salud, 7 aulas, una sala de maestros, 9 cubículos para Profesores de Tiempo Completo.

Los bienes de la entidad están registrados en el sistema banner y a la fecha se tienen bienes capitalizables y bienes no capitalizables. Estos bienes han sido obtenidos con los fondos del Comité Pro-Mejoras, ordinario, autofinanciable y con recursos extraordinarios frecuentemente de fondos federales (PIFI; PROFOCIES, FESES, PROGES, PRODEP) o del estado tales como los adquiridos a través de proyectos COVEYCIDET (Sistema Banner 2021). Según el reporte del sistema Banner se cuenta con 429 bienes capitalizables y 450 bienes no capitalizables (Sistema Banner 2021).

La infraestructura y el equipo de laboratorio y tecnológico se encuentra, en su mayoría, en buenas condiciones, ya que de manera permanente se llevan a cabo acciones de mantenimiento preventivo, generalmente durante el periodo intersemestral, y correctivo cuando es necesario; todas las acciones de mantenimiento quedan registradas en el sistema administrativo de la entidad.

Para la impartición de las EE se cuenta con 8 aulas, localizadas en los edificios C y E; con una capacidad entre 20 y 40 estudiantes; todas las aulas poseen excelente iluminación y ventilación, además de contar con mobiliario y equipamiento suficiente de acuerdo con su capacidad.

El 100% de los profesores de tiempo completo se ubican en 9 cubículos equipados y con conectividad a internet para la realización de sus actividades académicas.

Para las prácticas de laboratorio se encuentran disponibles ocho laboratorios de enseñanza, tres de ellos son exclusivos del programa y los demás se comparten con las otras facultades de Ciencias de la Salud. En ellos se imparten las horas prácticas de las diferentes EE.

Los espacios son amplios, cuentan con mesas de acero inoxidable y bancos altos y bajos, escritorio o mesa para el profesor. Tienen buena iluminación y ventilación suficiente. Están equipados de acuerdo a las experiencias educativas que en ellos se imparten.

Estos laboratorios tienen servicios (agua, electricidad y gas) suficientes. Cumplen con medidas de seguridad como botiquín de primeros auxilios, extintores, señalética, lavaojos, regaderas y salidas de emergencia, entre otros. Los residuos peligrosos generados en los laboratorios son manejados de acuerdo con la normatividad vigente.

En cada laboratorio existe un espacio de 40 m² para la guarda y custodia de los equipos, y un pequeño cubículo para almacenar reactivos; además de un almacén general.

La facultad de Bioanálisis comparte con las demás facultades (Medicina, Nutrición, Enfermería y Odontología) un Aula Magna con un área de 153 m², ubicada en el edificio E primer nivel. Está destinada para llevar a cabo conferencias, seminarios, cursos, congresos y eventos especiales, con un cupo para 100 personas sentadas.

Este espacio es suficiente para los eventos que se organizan en las entidades de Ciencias de la Salud.

Para eventos menores existe una Sala de Maestros con un espacio de 76.5 m² y capacidad para 50 personas, con 30 juegos de mesas con silla y tres sillones, pantalla eléctrica retráctil, una pantalla de 42 pulgadas, un video proyector y un pizarrón de cristal.

Para las prácticas experimentales se cuenta con un bioterio tipo C, donde se realiza el mantenimiento, control y reproducción de diferentes especies de animales tales como conejos raza nueva Zelanda, ratas cepa Wistar y ratones cepa Balb-C.

De igual manera, la realización de prácticas profesionales y de servicio social de los estudiantes se puede llevar a cabo dentro de las instalaciones del campus en la Unidad de Servicios Analíticos de salud Bioanálisis (USASB), en los laboratorios de enseñanza y en el laboratorio de bioquímica y neurotoxicología.

La biblioteca “Dr. Pedro Rendón Domínguez” cuenta con una superficie total de 400 m², donde 20 m² son asignados al personal, 80 m² al área de estantería y 300 m² al espacio de lectura; con respecto a la iluminación existen 5 lámparas en la sección del personal de la biblioteca y 41 más repartidas entre la zona de lectura y estantería. Para la ventilación de los espacios se cuenta con 36 ventanillas dobles y en caso de ser necesario se emplean ventiladores. Se brinda servicio a los estudiantes y profesores de lunes a viernes de 8:00 horas a 20:30 horas. El acervo bibliográfico existente que apoya a las experiencias educativas del PE tiene una disponibilidad del 67%; la proporción de volúmenes por estudiante es de 6.7.

El centro de cómputo de la Unidad de Ciencias de la Salud ofrece servicio en un horario de 8:00 a 20:00 horas, de lunes a viernes; el espacio está diseñado para que el usuario realice sus actividades de manera individual, las cuales están normadas por un reglamento interno.

5.11 Conclusiones

Existe la necesidad de formar un profesional del laboratorio altamente competitivo con conocimientos, habilidades y actitudes para coadyuvar en el diagnóstico y prevención de las enfermedades y en la promoción de la salud.

Las Facultades de Bioanálisis de la Universidad Veracruzana deben adecuar su currículo y mantener la pertinencia social de su programa académico considerando la problemática y situación actual del sector salud a nivel nacional, estatal y regional; así como los requerimientos del mercado de trabajo y los enfoques o paradigmas modernos de salud bajo los cuales se estudiarán los fenómenos de la salud y enfermedad.

La reestructuración curricular deberá realizarse con base en:

- Las problemáticas y los múltiples problemas relacionados con la aparición de enfermedades emergentes, persistencia de enfermedades infectocontagiosas, envejecimiento prematuro, contaminación biológica, física y química de los alimentos, incremento en la morbilidad y mortalidad, contaminación de ríos, suelos y aire; incremento en las zoonosis; estilos de vida no saludables, inadecuada prestación de servicios de laboratorios e incremento de enfermedades profesionales entre otros, que tendrán que ser atendidos por los egresados de la carrera de Química Clínica.
- Las prácticas emergentes del químico clínico identificadas tales como control sanitario de alimentos, salud ambiental, salud animal, química legal y asesoría técnica de instrumentos y reactivos.
- Las necesidades manifiestas de los empleadores de un perfil profesional del químico clínico con conocimientos de control de calidad y fortalecido en las áreas de procesos administrativos, análisis químicos con enfoque industrial área de alimentos y la inclusión de valores y actitudes de liderazgo
- La formación de los Químicos Clínicos deberá orientar una práctica profesional en el nivel de prevención de las enfermedades mediante el análisis de muestras provenientes del medio ambiente, alimentos y agua, para identificar microorganismos y sustancias que constituyan riesgos potenciales para la salud de individuos y colectividad; Estos profesionales deberán considerar que la salud y las enfermedades

de los animales que conviven y proveen productos alimenticios al hombre, pueden modificar el estado de salud del mismo.

6 Elaboración de objetivos

6.1 Ideario

El ideario es el conjunto de valores que orienta la vida y el quehacer educativo en cada entidad académica. En la tabla 14 se presenta el listado de valores que se transversalizan en el programa educativo de la licenciatura.

Tabla 14. Ideario del programa educativo de Química Clínica

Valores	Definición
1. Respeto	Es la consideración especial hacia las personas en razón de reconocer sus cualidades, méritos, situaciones o valores particulares, así como a su entorno.
2. Honestidad	Es la cualidad que nos hace proceder con rectitud e integridad.
3. Responsabilidad	Es el deber de asumir las consecuencias de los actos ejecutados sin que alguien lo obligue.
4. Confianza	Es la actitud de esperanza hacia una persona o cosa, sentimiento de seguridad en uno mismo.
5. Lealtad	Es la fidelidad a lo abstracto o físico, relacionado a un compromiso establecido.
6. Solidaridad	Es una responsabilidad mutua contraída por varias personas que permite la colaboración de manera circunstancial en la causa de otros.
7. Ética	Es un conjunto de normas que muestran el correcto comportamiento del ser humano, regido por las costumbres y leyes de la sociedad donde se habita o

	trabaja.
8. Justicia	Es otorgar a cada quien lo que se merece con base en las normas sociales.
9. Tolerancia	Es el respeto a la diversidad de pensamientos, actitudes y sentimientos, aun cuando sean diferentes a los propios.

6.2 Misión

La Facultad de Bioanálisis como parte de una institución de educación superior forma licenciados en Química Clínica como integrante del equipo de salud con conocimientos científicos y tecnológicos de las ciencias químico-biológicas. Para coadyuvar en la promoción de la salud individual y colectiva, a través del diagnóstico por laboratorio. Promovido por una comunidad universitaria comprometida con la docencia, la investigación, la vinculación, la difusión de la cultura, la extensión de los servicios, el desarrollo sustentable y la diversidad cultural. Como garante de la formación humanística, social, honesta, responsable, sustentable, ética e igualitaria.

6.3 Visión

La Facultad de Bioanálisis tiene un programa educativo que responde a las necesidades sociales y a los estándares de calidad de los organismos acreditadores de instituciones de educación superior, con cuerpos académicos consolidados, que generan y aplican el conocimiento en apoyo a los programas educativos y la solución a problemas de salud, con investigaciones de frontera con impacto social. Personal académico con los niveles de habilitación para un desempeño docente de calidad, procesos académicos y administrativos adecuados y eficientes, así como alumnos y egresados con una formación humanista, tecnológica, innovadora, sustentable e igualitaria, que sean reconocidos en el área químico biológica.

6.4 Objetivo general

Formar profesionistas con un perfil integral de competencia nacional e internacional en el ámbito de las Ciencias Químico-Biológicas, orientados al aprendizaje permanente, como integrantes de un equipo multidisciplinario en la atención a diversas problemáticas que afectan a la salud, mediante metodologías analíticas, e innovación tecnológica, generación de conocimientos, desarrollo de estrategias de prevención y control, con actitudes éticas y humanista.

6.4.1 Objetivos particulares

Objetivo intelectual

Promover en el estudiante el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo con una actitud de aprendizaje permanente, autónomo, responsable y con liderazgo; para la generación de conocimientos en Ciencias Químico-Biológicas a través de la aplicación del método científico.

Objetivo humano

Proporcionar la formación de actitudes éticas como la justicia, honestidad, tolerancia, solidaridad, lealtad, confianza y confidencialidad; que denoten la internalización de valores de respeto a su profesión y a la vida, así como el crecimiento personal en sus dimensiones emocional, espiritual y física.

Objetivo social

Contribuir al fortalecimiento de valores y actitudes como la comunicación, motivación, empatía, cordialidad, liderazgo y justicia que le permita al estudiante relacionarse, convivir con otros y trabajar en equipo, propiciando la empatía a los problemas sociales, como las altas tasas de mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas, infecciosas y no infecciosas, inseguridad, sustentabilidad entre otras, en diferentes ámbitos, entornos y contextos.

Objetivo profesional

Proporcionar al estudiante las experiencias educativas que permitan el desarrollo de los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos que sustentan la formación en competencias

del Licenciado en Química Clínica, para la identificación, prevención y diagnóstico por el laboratorio de las enfermedades que afectan la esperanza y calidad de vida.

6.5 Elaboración de perfiles

La elaboración del perfil de egreso requirió de un proceso de identificación de las competencias genéricas que el egresado de la carrera de Química Clínica necesita para la atención de las problemáticas en los campos o ámbitos específicos donde incidirá con su práctica profesional. Los pasos a seguir fueron:

6.5.1 Identificación de necesidades y problemas que atenderá el Químico Clínico

	Necesidades sociales	PROBLEMAS
1.	Insuficiencia en educación para la salud	Aumento en la morbimortalidad Enfermedades emergentes Estilos de vida no saludables
2.	Deficiencia en Programas de Vigilancia Sanitaria y Ambiental	Enfermedades infectocontagiosas Enfermedades crónico degenerativas Envejecimiento prematuro Contaminación biológica, física y química de los alimentos Contaminación de ríos, suelos y aire Incremento en morbilidad y mortalidad Incremento de la fauna nociva Enfermedades emergentes y reemergentes
3.	Deficiencia de los programas de control sanitario en el ámbito ocupacional	Incremento de enfermedades profesionales Incremento en los riesgos de trabajo
4.	Deficiencia en la formación integral de los profesionales de la salud	Incremento en los costos de los servicios de salud Deficiente capacitación del personal

		<p>Utilización inadecuada de recursos</p> <p>Falta de control de calidad</p> <p>Laboratorios no certificados</p> <p>Inadecuada prestación de servicios de laboratorio</p> <p>Desempeño profesional deficiente</p> <p>Diagnósticos de mala calidad</p> <p>Deficiencia en la integración de grupos multidisciplinarios en el área de la salud</p>
5.	Deficiencia en diagnósticos de salud (ambiental y otros)	<p>Enfermedades emergentes</p> <p>Alteraciones genéticas y congénitas</p> <p>Incremento de la morbimortalidad</p>
6.	Falta de educación ambiental	<p>Enfermedades infectocontagiosas</p> <p>Enfermedades crónico degenerativas</p> <p>Envejecimiento prematuro</p> <p>Contaminación biológica, física y química de los alimentos</p> <p>Contaminación de ríos suelos y aire</p> <p>Incremento en morbilidad y mortalidad</p> <p>Incremento de la fauna nociva</p> <p>Enfermedades emergentes</p>
7.	Insuficiencia en la atención a la salud animal	<p>Zoonosis</p> <p>Morbilidad y mortalidad de animales</p> <p>Pérdidas económicas</p>

6.5.2 Problemas y problemáticas

PROBLEMAS	PROBLEMÁTICA
<p>Aumento en la morbimortalidad</p> <p>Enfermedades emergentes</p> <p>Enfermedades infectocontagiosas</p> <p>Enfermedades crónico degenerativas</p> <p>Envejecimiento prematuro</p> <p>Contaminación biológica, física y química de los alimentos</p> <p>Contaminación de ríos suelos y aire</p> <p>Incremento en morbilidad y mortalidad</p> <p>Incremento de la fauna nociva</p> <p>Alteraciones genéticas y congénitas</p>	<p>1.-Desconocimiento de la magnitud y trascendencia de los problemas de salud ambiental.</p>
<p>Enfermedades infectocontagiosas</p> <p>Incremento en morbilidad y mortalidad</p> <p>Enfermedades crónico degenerativas</p> <p>Estilos de vida no saludables</p> <p>Enfermedades emergentes y reemergentes</p> <p>Incremento de enfermedades profesionales</p> <p>Incremento en los riesgos de trabajo</p>	<p>2.- Disminución de la esperanza y calidad de vida</p>
<p>Incremento en los costos de los servicios de salud</p> <p>Deficiente capacitación del personal</p> <p>Utilización inadecuada de recursos</p> <p>Falta de control de calidad</p> <p>Laboratorios no certificados</p> <p>Inadecuada prestación de servicios de laboratorio</p> <p>Desempeño profesional deficiente</p>	<p>3.- Falta de calidad en la prestación de servicios en el laboratorio</p>

Diagnósticos de mala calidad Deficiencia en la integración de grupos multidisciplinarios en el área de la salud	
Aumento en la morbimortalidad Enfermedades emergentes Estilos de vida no saludables Alteraciones genéticas y congénitas Enfermedades infectocontagiosas Enfermedades crónico degenerativas	4.-Riesgos a la salud.
Zoonosis, Morbilidad y mortalidad de animales. Pérdidas económicas Enfermedades emergentes Enfermedades crónico degenerativas Enfermedades infectocontagiosas	5. Deterioro de la salud humana y animal

6.5.3 Ámbitos de desarrollo del ejercicio profesional del Químico Clínico

1.Laboratorio clínico: Analizar muestras provenientes de humanos para proporcionar información que coadyuve a la prevención y control de enfermedades y restablecimiento de la salud.
2.- Laboratorio clínico veterinario: Analizar muestras provenientes de animales para proporcionar información que coadyuve a la prevención y control de enfermedades y restablecimiento de la salud
3. Laboratorio pericial: Realizar análisis químicos y biológicos de los indicios, con fines legales o forenses.
4.-Laboratorio de control sanitario Realizar análisis para detectar y prevenir riesgos derivados de la fabricación, distribución y consumo de productos y servicios.
5.-Laboratorio ambiental

Realizar análisis químico biológico de muestras provenientes de aire, suelo y agua.
6.-Instituciones gubernamentales relacionadas con la salud Coordinación o dirección de áreas, relacionadas con su formación disciplinaria.
7.-Institución educativa Enseñanza de áreas de conocimiento afines a la química clínica a grupos escolares o ejerce el cargo de coordinador académico o director del programa educativo.
8.-Consultoría y capacitación profesional Capacitación teórico práctica de equipo y reactivos de laboratorio químico-biológico. Consejo experto del Q.C. que se proporciona para la solución de problemas a petición de una organización o dentro del mismo equipo de salud. Imparte cursos de educación continua.
9.-Laboratorio de emergencia radiológica Realizar análisis para monitorear la carga radiológica en individuos expuestos a ella.
10.-Laboratorio de alimentos Realizar análisis químico biológico de control de calidad en los alimentos.
11.-Laboratorio industrial Realizar análisis de materia prima, productos semielaborados y elaborados
12.-Laboratorio de investigación en salud Generar conocimiento para fortalecer la ciencia y tecnología en el área de la salud
14.-Laboratorio de producción de reactivos Elaborar reactivos químico-biológicos utilizados en el laboratorio para el diagnóstico y la investigación.

6.5.4 Competencias del Químico Clínico

Competencia	Definición
A. Educación	Capacidad para promover una cultura para el cuidado y fomento de la salud, a través de procesos educativos que propicien condiciones de vida deseables, demostrando así su compromiso y conciencia social.

B. Evaluación	Establecimiento de un juicio de valor como producto de la identificación eficiente de cada uno de los factores que determinen una problemática así como de la selección de estrategias y acciones, que orienten a la correcta toma de decisiones.
C. Gestión	Capacidad para dirigir y canalizar diversos trámites de manera eficiente y oportuna con el propósito de conseguir y optimizar recursos para garantizar el logro de los objetivos institucionales.
D. Intervención	Facultad de decisión para seleccionar y ejecutar acciones en la atención de problemas detectados en el ámbito de su competencia profesional.
E. Investigación	Manejo de teorías, metodologías y técnicas para generar y aplicar conocimientos, que fortalezcan su disciplina y coadyuven a la resolución de los problemas en su ámbito laboral, al integrar la información resultante de estas actividades.
F. Organización	Capacidad de ordenar y distribuir adecuadamente los recursos necesarios para lograr un objetivo o alcanzar una meta.
G. Planeación	Capacidad para diseñar, con fundamentos teórico-metodológicos y partiendo de un diagnóstico, el curso completo de las acciones que han de seguirse para cubrir las necesidades en su ámbito laboral de acuerdo con los lineamientos establecidos.

6.5.5 Funciones clave y saberes

COMPETENCIA	PROBLEMATICA	PROBLEMAS		
A. Educación: Capacidad para promover una cultura por el cuidado y el fomento de la salud, a través de procesos educativos que propicien condiciones de vida deseables, demostrando así su compromiso y conciencia social.	1. Contaminación Ambiental	Aumento en la morbimortalidad Enfermedades infectocontagiosas Envejecimiento prematuro Contaminación de suelos, ríos, y aire Enfermedades crónico degenerativas Enfermedades emergentes Contaminación biológica, física, química de los alimentos Alteraciones genéticas y congénitas		
Ámbito/ Escala	Funciones Clave	Saberes Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Individuo	Identificación de áreas de oportunidad educativa ambiental en un individuo Definición de objetivos educativos Establecimiento de estrategias educativas Selección y organización de los contenidos temáticos. Selección y aplicación de las técnicas didácticas	Entorno socioeconómico y su relación con la problemática ambiental. Factores contaminantes del ambiente. Efecto de los contaminantes en la morfología y fisiología del organismo humano Legislación en salud y medio ambiente Comportamiento humano	Comunicación oral y escrita Uso de herramientas tecnológicas. Capacidad de análisis y síntesis. Traducción de textos científicos Lectura y redacción Trabajo en equipo Técnicas de enseñanza Técnicas de evaluación educativa	Conciencia social Respeto a la vida Ética Honestidad Tolerancia Responsabilidad Solidaridad

	Seguimiento evaluación aprendizaje	y del			
--	--	----------	--	--	--

GRUPO	<p>Identificación de áreas de oportunidad educativa ambiental en un grupo</p> <p>Definición de objetivos educativos</p> <p>Establecimiento de estrategias educativas</p> <p>Selección y organización de los contenidos temáticos.</p> <p>Selección y aplicación de las técnicas didácticas</p> <p>Seguimiento y evaluación del aprendizaje</p>	<p>Entorno socioeconómico y su relación con la problemática ambiental.</p> <p>Factores contaminantes del ambiente.</p> <p>Efecto de los contaminantes en la morfología y fisiología del organismo humano</p> <p>Legislación en salud y medio ambiente</p> <p>Comportamiento humano</p>	<p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Uso de herramientas tecnológicas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Traducción de textos científicos.</p> <p>Lectura y redacción</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Técnicas de enseñanza</p> <p>Técnicas de evaluación educativa</p>	<p>Conciencia social</p> <p>Respeto a la vida</p> <p>Ética</p> <p>Honestidad</p> <p>Tolerancia</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Solidaridad.</p>
-------	--	--	--	---

COMUNIDAD	<p>Identificación de áreas de oportunidad educativa ambiental en una comunidad</p> <p>Definición de objetivos educativos</p> <p>Establecimiento de estrategias educativas</p> <p>Selección y organización de los contenidos temáticos.</p> <p>Selección y aplicación de las técnicas didácticas</p> <p>Seguimiento y evaluación del aprendizaje</p>	<p>Entorno socioeconómico y su relación con la problemática ambiental.</p> <p>Factores contaminantes del ambiente.</p> <p>Efecto de los contaminantes en la morfología y fisiología del organismo humano</p> <p>Legislación en salud y medio ambiente</p> <p>Comportamiento humano</p>	<p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Uso de herramientas tecnológicas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Traducción de textos científicos.</p> <p>Lectura y redacción</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Técnicas de enseñanza</p> <p>Técnicas de evaluación educativa</p>	<p>Conciencia social</p> <p>Respeto a la vida</p> <p>Ética</p> <p>Honestidad</p> <p>Tolerancia</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Solidaridad.</p>
-----------	---	--	--	---

COMPETENCIA	PROBLEMATICA	PROBLEMAS
<p>B) EVALUACIÓN</p> <p>Establecimiento de un juicio de valor mediante la selección de estrategias y acciones que orienta a la correcta toma de decisiones</p>	<p>1.</p> <p>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</p>	<p>Aumento en la morbimortalidad</p> <p>Enfermedades infectocontagiosas</p> <p>Envejecimiento prematuro</p> <p>Contaminación de suelos, ríos, y aire</p> <p>Enfermedades crónico degenerativas</p> <p>Enfermedades emergentes</p> <p>Contaminación biológica, física, química de los alimentos</p> <p>Alteraciones genéticas y congénitas</p>

ÁMBITO/ ESCALA	FUNCIONES CLAVE	Saberres Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Laboratorio clínico</p> <p>Evaluación del impacto de los contaminantes en el estado de salud del individuo y la comunidad</p>	<p>Caracterización de la problemática de salud producida por la contaminación ambiental</p> <p>Definición de objetivos de la evaluación del estado de salud / enfermedad</p> <p>Selección de la metodología analítica para la identificación y determinación de analitos de origen ambiental presentes en muestras humanas</p> <p>Ejecución de técnicas analíticas</p> <p>Interpretación de resultados</p> <p>Elaboración del informe</p>	<p>Características socio-epidemiológicas de México</p> <p>Efecto de los contaminantes químicos, físicos y biológicos en la salud de los seres humanos.</p> <p>Fundamentos de las metodologías analíticas y del funcionamiento de equipo e instrumentos de laboratorio usados en la determinación de contaminantes.</p> <p>Legislación en salud y medio ambiente</p> <p>Características y propiedades de los contaminantes ambientales</p> <p>Fuentes de contaminación</p>	<p>Uso y manejo de herramientas tecnológicas</p> <p>Dominio de las operaciones básicas del laboratorio clínico como pesar, medir, pipetejar, calibrar, preparar curvas estándar, centrifugar.</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Uso y manejo del método epidemiológico</p> <p>Uso y manejo correcto de equipos, insumos y material de laboratorio</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Respeto por la vida</p> <p>Conciencia social</p>
<p>Laboratorio clínico veterinario</p> <p>Evaluación del impacto de los contaminantes en el estado de salud animal</p>	<p>Caracterización de la problemática de salud animal producida por la</p>	<p>Efecto de los contaminantes químicos, físicos y biológicos en la salud de los animales.</p>	<p>Uso y manejo de herramientas tecnológicas (cómputo y equipo automatizado)</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Respeto por la vida</p> <p>Conciencia social</p>

	<p>contaminación ambiental</p> <p>Definición de objetivos de la evaluación del estado de salud / enfermedad de las principales especies animales</p> <p>Selección de la metodología analítica para la identificación y determinación de analitos de origen ambiental presentes en muestras de animales</p> <p>Ejecución de técnicas analíticas</p> <p>Interpretación de resultados</p> <p>Elaboración del informe</p>	<p>Conceptos morfológicos y fisiológicos normales y patológicos de las principales especies animales</p> <p>Fundamentos de las metodologías analíticas y del funcionamiento de equipo e instrumentos de laboratorio usados en la determinación de contaminantes.</p> <p>Legislación en salud y medio ambiente</p> <p>Reconocimiento de los problemas de Salud Pública veterinaria</p> <p>Herramientas estadísticas</p> <p>Características y propiedades de los contaminantes ambientales</p> <p>Fuentes de contaminación</p>	<p>Dominio de las operaciones básicas del laboratorio clínico como pesar, medir, pipetear, calibrar, preparar curvas estándar, centrifugar.</p> <p>Uso y manejo del método epidemiológico</p> <p>Uso y manejo correcto de equipos, insumos y material de laboratorio</p> <p>Comunicación de ideas y conocimientos por escrito y verbalmente en forma razonada y eficiente</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
<p>Laboratorio ambiental</p> <p>Evaluación del impacto de los</p>	<p>Caracterización de la problemática de salud producida por la contaminación</p>	<p>Características y propiedades de las sustancias químicas, físicas y biológicas del</p>	<p>Uso y manejo de herramientas tecnológicas (cómputo y equipo automatizado)</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Respeto por la vida</p>

contaminantes ambientales en la calidad de los alimentos	ambiental de los alimentos Definición de objetivos de la evaluación de la calidad alimentaria Selección de la metodología analítica para la identificación y determinación de analitos de origen ambiental presentes en muestras de alimentos Ejecución de técnicas analíticas Interpretación de resultados Elaboración del informe	medio ambiente que contaminan los alimentos. Mecanismos y fuentes de contaminación de los alimentos Fundamentos de las metodologías analíticas y del funcionamiento de equipo e instrumentos de laboratorio usados en la determinación de contaminantes. Legislación sanitaria y del medio ambiente Normatividad oficial mexicana Reconocimiento de los problemas de Salud Pública Herramientas estadísticas Epidemiología Aseguramiento de la calidad de los procesos del laboratorio	Dominio de las operaciones básicas del laboratorio clínico como pesar, medir, pipetear, calibrar, preparar curvas estándar, centrifugar. Obtención de muestras de calidad analítica Comunicación oral y escrita Capacidad de síntesis Uso y manejo del método epidemiológico Uso y manejo correcto de equipos, insumos y material de laboratorio	Conciencia social
COMPETENCIA	PROBLEMATICA	PROBLEMAS		

B) EVALUACIÓN Establecimiento de un juicio de valor mediante la selección de estrategias y acciones que orientan a la correcta toma de decisiones	3. Falta de Calidad en los Servicios de Laboratorio	Deficiente capacitación del personal Falta de control de calidad en los procesos de laboratorio Laboratorios no certificados Inadecuada prestación de servicios de laboratorio Diagnósticos erróneos Deficiencia en la integración de grupos multidisciplinarios de salud		
Ámbito/ Escala	FUNCIONES CLAVE	Saberes Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Laboratorio Clínico Evaluación de la calidad de los procesos, estructura y servicios de laboratorio	Identificación de problemática generada por la falta de calidad en el proceso analítico del laboratorio Definición de objetivos para un estudio del problema Diseño de instrumentos para obtener información	Control de calidad básico Buenas prácticas de laboratorio	Uso de herramientas estadísticas para el mejoramiento continuo Estructuración de manuales de calidad Uso de herramientas informáticas Lectura y comprensión de textos en inglés	Honestidad Responsabilidad

COMPETENCIA	PROBLEMATICA	PROBLEMAS

G. PLANEACION Capacidad de diseñar con fundamentos teórico-metodológicos y partiendo de un diagnóstico el curso completo de las acciones que han de desarrollarse para cubrir las necesidades en su ámbito laboral de acuerdo con los lineamientos establecidos	1. DESCONOCIMIENTO DE LA MAGNITUD Y TRASCENDENCIA DE LOS PROBLEMAS DE SALUD AMBIENTAL	Aumento en la morbimortalidad Enfermedades crónico-degenerativas Enfermedades infectocontagiosas Envejecimiento prematuro Contaminación de suelos, ríos, y aire Enfermedades crónico degenerativas Enfermedades emergentes Contaminación biológica, física, química de los alimentos Alteraciones genéticas y congénitas		
Ámbito/ Escala Instituciones gubernamentales relacionadas con la salud Planeación de programas	Funciones Clave Análisis del contexto institucional Recopilación de datos Elaboración de un diagnóstico Estructuración de objetivos Selección de estrategias y actividades para cada objetivo Elaboración de los planes de trabajo y/o financiero	Saberes Teóricos Administración y organización básica Estadística Marco normativo nacional Problemas de salud originados por la contaminación ambiental Planes de desarrollo Efecto de los contaminantes en la salud individual y colectiva 1.	Heurísticos Trabajo en equipo Utilización de sistemas de información Uso y aplicación de herramientas computacionales Capacidad de análisis y síntesis Lectura y redacción	Axiológicos Tolerancia Responsabilidad en la preservación del medio ambiente Auto educación de por vida Ética

Competencia: Gestión

Problemática: Riesgo de Salud

Ámbitos/escalas	Funciones clave	S. Teórico	S. heurísticos	S. Axiológico
Laboratorio Clínico Laboratorio Clínico Veterinario Laboratorio de Salud Pública Laboratorio de Investigación en Salud Laboratorio de alimentos	Conocimiento de los objetivos institucionales bajo los cuales funciona el laboratorio Identificación de necesidades de recursos no cubiertas para el logro de los objetivos Realización de acciones para la obtención de recursos Seguimiento de las acciones	Administración y organización de laboratorios Legislación en salud Procesos de calidad en el laboratorio Conceptos de metodología analítica para la identificación de contaminantes en alimentos, aire y suelo. Conceptos de metodología analítica para la identificación de analitos, sustancias y microorganismos en muestras humanas y animales Conceptos de Salud pública Comportamiento humano Conceptos sobre diseño de cursos de educación continua Conceptos de elaboración de presupuestos	Comunicación oral y escrita Elaboración de informes Diseño de cursos de educación continua Elaboración de presupuestos Capacidad de análisis y síntesis Manejo de herramientas computacionales Trabajo en equipo	Identificación con los objetivos institucionales Responsabilidad para realizar las actividades que se requieran Respeto por el medio ambiente Tolerancia hacia las opiniones de los demás

6.5.6 Saberes integrados por competencia

A. EDUCACIÓN		
SABERES TEÓRICOS	SABERES HEURÍSTICOS	SABERES AXIOLÒGICOS
<p>Agentes etiológicos de importancia veterinaria</p> <p>Agentes físicos, químicos y biológicos contaminantes de agua, aire y suelo</p> <p>Agentes físicos, químicos y biológicos contaminantes de alimentos</p> <p>Agentes químicos y biológicos en residuos industriales</p> <p>Alteraciones metabólicas en animales</p> <p>Aspectos legales sanitarios</p> <p>Características de tóxicos</p> <p>Clasificación de contaminantes ambientales</p> <p>Comportamiento humano</p> <p>Computación</p> <p>Conceptos de administración en servicios de salud</p> <p>Conceptos de Bioseguridad ambiental</p> <p>Conceptos de Epidemiología</p> <p>Conceptos de Genética aplicada</p> <p>Conceptos de morfología y fisiología humana</p> <p>Conceptos de Salud Pública</p> <p>Conceptos sobre control de calidad en el laboratorio</p> <p>Conceptos sobre salud laboral</p> <p>Conceptos y características de alimentos y residuos químicos y biológicos</p> <p>Diagnóstico clínico por el laboratorio</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de innovación</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Coordinación y participación en grupos de trabajo</p> <p>Interpretación y correlación de resultados de laboratorio</p> <p>Elaboración de programas educativos</p> <p>Elaboración de material audiovisual</p> <p>Elaboración de plan de clase</p> <p>Lectura y redacción</p> <p>Manejo y participación en grupos de trabajo</p> <p>Manejo y uso de información</p> <p>Elaboración de proyectos de investigación</p> <p>Dominio de técnicas didácticas</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Dominio del idioma inglés</p> <p>Manejo de procesos administrativos</p> <p>Manejo de programas de salud</p>	<p>Respeto hacia el medio ambiente</p> <p>Respeto por sí mismo y por los demás</p> <p>Responsabilidad en sus actividades</p> <p>Solidaridad</p> <p>Tenaz</p> <p>Uso racional de los recursos</p> <p>Tolerante</p> <p>Apertura a la diversidad</p> <p>Compromiso</p> <p>Conciencia social</p> <p>Disciplina y constancia para el trabajo</p> <p>Disposición para la colaboración en trabajo de equipo</p> <p>Disposición para ser agente de cambio</p> <p>Disposición para ser autogestor del cuidado de la Salud</p> <p>Equidad</p> <p>Facilidad de adaptación al trabajo en equipo</p> <p>Gestor de su autoaprendizaje</p>

Diseño de programas educativos Educación ambiental y promoción a la salud Efectos de los contaminantes ambientales en la salud humana Fundamento de los estados clínico patológicos Inglés técnico Legislación en salud y medio ambiente Metabolismo de tóxicos Metodología de la investigación Metodología analítica en alimentos		
--	--	--

E. INVESTIGACIÓN		
Saberes Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Aseguramiento de la calidad Características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas de los microorganismos Comportamiento de la materia Conceptos básicos de computación Conceptos básicos de química de los alimentos Conceptos de estadísticas Conceptos de salud-enfermedad Conocer las normas de calidad en laboratorios clínicos Conocer programas aplicados a la salud Conocimiento de la ley general de salud Conocimiento de la Norma Oficial Mexicana y de las ISO	Capacidad de análisis Capacidad de análisis de resultados Capacidad de análisis para elegir y aplicar las metodologías Correlacionar factores de riesgo y morbimortalidad Correlacionar la patología animal con la humana Correlacionar resultados Correlacionar resultados con patología Crear líneas de investigación Criticidad y creatividad Detectar problemas de salud Dominio de técnicas Elaborar programas	Compromiso Conciencia social Disciplina y constancia para el trabajo Disposición para la colaboración en trabajo de equipo Disposición para ser agente de cambio Disposición para ser autogestor del cuidado de la Salud Equidad Facilidad de adaptación al trabajo en equipo Gestor de su autoaprendizaje Honestidad

<p>conocimiento de las técnicas establecidas por organismos de normalización y asociaciones oficiales como la OMS, FAD, AOAC, USEPA</p> <p>Conocimiento de lenguas extranjeras</p> <p>Conocimiento de metodología de investigación</p> <p>Conocimiento de programas de salud</p> <p>Conocimiento de riesgos ambientales para la salud</p> <p>Conocimiento de salud pública</p> <p>Conocimiento del método científico</p> <p>conocimientos básicos de ciencias naturales</p> <p>Conocimientos de salud laboral.</p> <p>Diseño de programas</p> <p>Epidemiología de problemas prioritarios de salud en México</p> <p>Equipos de trabajo</p> <p>Fisiología y morfología del individuo sano</p> <p>Fundamento de epidemiología</p> <p>Fundamento de metodología de la investigación</p> <p>Fundamentos básicos de patología humana y animal</p> <p>Fundamentos de agentes patógenos provenientes de alimentos en mal estado.</p> <p>Fundamentos de alteraciones ocasionados por agentes patógenos</p> <p>Fundamentos de aseguramiento de la mejora continua</p> <p>Fundamentos de control de calidad</p> <p>Fundamentos de epidemiología</p> <p>fundamentos de estadísticas</p> <p>Fundamentos de metodología analítica</p>	<p>Elaborar propuestas</p> <p>Elaborar resúmenes</p> <p>Elaborar Trabajos de investigación</p> <p>Evaluación de procesos en laboratorio clínico</p> <p>Expresión oral y escrita</p> <p>Grupos de trabajo</p> <p>Identificar agentes patógenos en alimentos</p> <p>Identificar alteraciones morfológicas</p> <p>Identificar factores de riesgo en el trabajo</p> <p>Interpretación de resultados</p> <p>Interpretar información</p> <p>Manejar de herramientas estadísticas</p> <p>Manejar información</p> <p>Manejar metodología analítica y de instrumentación</p> <p>Manejar metodología analítica y de instrumentación</p> <p>Manejar metodología de investigación</p> <p>Manejar paquetería computacional</p> <p>Manejo de información</p> <p>Manejo de grupo</p> <p>Manejo de herramientas de estadísticas</p> <p>Manejo de información</p> <p>Manejo de la ley general de salud</p> <p>Manejo de las normas oficiales mexicanas y de las ISO</p> <p>Manejo de los procesos de control de calidad</p> <p>Manejo de los procesos de control de calidad</p>	<p>Integridad</p> <p>Promotor de la conservación del medio ambiente</p> <p>Promotor de la salud en la comunidad</p> <p>Propositivo</p> <p>Respeto hacia el medio ambiente</p> <p>Respeto por sí mismo y por los demás</p> <p>Responsabilidad en sus actividades</p> <p>Solidaridad</p> <p>Tenacidad</p> <p>Tolerante</p> <p>Uso racional de los recursos</p>
---	--	--

<p>Fundamentos de metodología analítica e instrumentación Fundamentos de metodología de la investigación</p> <p>Fundamentos de morfología</p> <p>Fundamentos de patología veterinaria</p> <p>Fundamentos de patología veterinaria, infectología zoosanitaria.</p> <p>Fundamentos de salud ambiental</p> <p>Fundamentos químicos, físico y biológicos de las sustancias toxicas al organismo humano</p> <p>Fundamentos sobre la composición química de los contaminantes</p> <p>Fundamentos sobre tipos de intoxicaciones</p> <p>Lectura y redacción</p> <p>Legislación en salud</p> <p>Metodología de la investigación</p> <p>Normas de salud sanitaria</p> <p>Concepto de grupos</p> <p>Patologías crónico degenerativas e infectocontagiosas</p> <p>Principios de administración</p> <p>Principios de agentes contaminantes en aire, alimentos, agua</p> <p>Principios de desarrollo organizacional</p> <p>Principios de estadísticas</p> <p>Principios de estadísticas</p> <p>Principios de metodología para elaborar programas</p> <p>Principios de patología clínica</p> <p>Principios de salud en el trabajo</p> <p>Principios sobre diagnósticos</p>	<p>Manejo de técnicas didácticas</p> <p>Manejo preciso de sustancias químicas</p> <p>Observación</p> <p>Observación y análisis</p> <p>Programación, ejecución y supervisión de metodologías analíticas</p> <p>Proponer estrategias de solución</p> <p>Proponer nuevas metodologías analíticas</p> <p>Recopilar y seleccionar la información</p> <p>Redactar documentos</p> <p>Redactar informes</p> <p>Revisión de procesos en laboratorio clínico</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Uso de herramientas computacionales</p> <p>Uso de herramientas estadísticas</p>	
---	---	--

B. EVALUACION

SABERES TEÓRICOS	HEURISTICOS	AXIOLOGICOS
Características físicas, químicas y biológicas de los agentes contaminantes en agua, aire, suelo y alimentos y sus efectos en la salud humana y animal Características químicas, físicas y organolépticas de los alimentos Comportamiento químico y físico de la materia Conceptos morfofisiológicos y patológicos de las principales especies animales Concepto de manuales de procedimientos Conceptos de programas e instrumentos de evaluación Conceptos necesarios para la expresión oral y escrita Control de calidad de los procesos de laboratorio Daños a la salud producidos por alimentos Factores que afectan la inocuidad de los alimentos. Enfermedades emergentes y reemergentes de animales Epidemiología Epidemiología ambiental Estadística Fuentes de contaminación. Instrumentación	Análisis e interpretación de los datos Aplicación de control de calidad en los procesos de laboratorio Aplicación del instrumento Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de búsqueda, análisis y manejo de información Capacidad de observación e inferencia. Comunicación oral y escrita Correlacionar resultados analíticos con los procesos biológicos. Cumplimiento de la normatividad Definición de los objetivos del estudio Diseño de instrumentos para obtener información sobre los procesos analíticos y la estructura y servicios del laboratorio Dominio de la metodología analítica Dominio de las operaciones básicas del laboratorio clínico Elaboración de programas Elaboración de programas sobre seguridad e higiene Emitir juicios de Valor Establecimiento de estrategias y acciones estadísticas. Habilidades del pensamiento crítico, creativo y analítico	Disposición para ser agente de cambio Disposición para ser autogestor del cuidado de la Salud Tolerante Uso racional de los recursos Gestor de su autoaprendizaje Honesto Promotor de la conservación del medio ambiente Promotor de la salud en la comunidad Propositivo Responsable

<p>Legislación en medio ambiente <i>Legislación en salud</i></p> <p>Metodología analítica de alimentos</p> <p>Metodología analítica para detección de contaminantes biológicos de suelos y aire</p> <p>Metodología analítica para detección de contaminantes de agua y alimentos</p> <p>Metodología de investigación</p> <p>Normas oficiales que rigen la operatividad de los servicios de laboratorios</p> <p>Organización y administración del laboratorio</p> <p>Principios sobre razonamiento critico</p> <p>Salud Laboral</p> <p>Salud pública</p> <p>Semiología</p> <p>Teoría de grupos</p>	<p>Identificación de problemática generada por la falta de calidad en el proceso analítico de laboratorio</p> <p>Identificar agentes causales.</p> <p>Identificar problemas</p> <p>Integración a sistemas electrónicos de información y acceso a los centros de enseñanza e investigación</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés.</p> <p>Manejar grupos Inter. y multidisciplinario</p> <p>Manejar metodología de investigación</p> <p>Manejar técnicas y métodos de evaluación</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Manejo de manuales de procedimientos</p> <p>Manejos de procesos de organización y administración de laboratorios</p> <p>Obtención y manejo de muestras de calidad analítica</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
--	--	--

6.5.7 Propuesta de experiencias educativas

EDUCACIÓN.

Teórico	Heurístico	Axiológico	Experiencia educativa
Comportamiento humano y su influencia sobre la salud Concepto de estilo de vida. Concepto de salud. Políticas de prevención y promoción de la salud Relación entre estilo de vida y salud.	Capacidad de análisis y síntesis de contenidos Comunicación oral y escrita con los sujetos de aprendizaje Coordinación grupos de trabajo Dominio de técnicas didácticas Elaboración de programas educativos para propiciar cambios de actitud favorables a la salud Elaboración de material audiovisual Elaboración de plan de clase Elaboración de programas de promoción y prevención de la salud Manejo de herramientas computacionales Manejo y participación en grupos de trabajo Manejo y uso de información	Asumir un comportamiento de respeto a las actitudes y valores de todas las personas, con quienes se comparte una situación de aprendizaje. Conciencia de los estilos de vida y su incidencia en la salud Disposición para el autocuidado de la Salud Disposición para ser agente de cambio social Promotor de la conservación del medio ambiente Promotor de la salud en la comunidad Ser crítico y respetuoso de las opiniones contrarias y estar dispuestos a cambiar la propia opinión en función de argumentaciones razonadas. Someter lo que se hace a un proceso de revisión crítica periódica (autocrítica). Tener un buen concepto de si mismo (autoestima).	Educación para la salud
Contaminación ambiental Efectos de los contaminantes ambientales en la salud human Interrelación del ser humano con el medio	Capacidad de análisis y síntesis de información sobre los principales problemas de salud pública Comprensión de la tríada ecológica Uso de herramientas metodológicas básicas en salud pública Manejo de programas de salud	Asumir un comportamiento de respeto a las actitudes y valores de todas las personas, con quienes se comparte una situación de aprendizaje. Conciencia de los estilos de vida y su incidencia en la salud	<i>Salud Pública</i>

<p>Políticas nacionales de Salud ambiental Salud pública Salud y trabajo Agentes físicos, químicos y biológicos contaminantes de agua, suelo y alimentos</p>	<p>Manejo y participación en grupos de trabajo Uso e integración de información sobre los problemas de salud. Identificación de los riesgos a la salud</p>	<p>Disposición para la colaboración en trabajo de equipo Disposición para ser agente de cambio Disposición para ser autogestor del cuidado de la Salud Promotor de la conservación del medio ambiente Promotor de la salud en la comunidad Someter periódicamente lo que se hace a un proceso de revisión crítica (autocrítica). Tener un buen concepto de sí mismo (autoestima). Asumir críticamente y respetar las opiniones contrarias y estar dispuestos a cambiar la propia opinión en función de argumentaciones razonadas.</p>	
<p>Comportamiento humano Relaciones humanas Dinámicas de grupo</p>	<p>Comunicación oral y escrita Coordinación grupos de trabajo Dominio de técnicas didácticas Dominio de técnicas en dinámicas de grupo. Manejo de grupos Manejo y participación en grupos de trabajo</p>	<p>Disposición para el trabajo en equipo. Respeto a la diversidad cultural y acciones de los demás. Respeto y tolerancia hacia las ideas Asumir críticamente las opiniones contrarias y estar dispuestos a cambiar la propia en función de argumentaciones razonadas.</p>	<p>COMPORTAMIENTO Y RELACIONES HUMANAS</p>
<p>Computación Inglés técnico Lectura y redacción</p>			<p>COMPUTACIÓN INGLÉS TÉCNICO LECTURA Y REDACCIÓN</p>
<p>Conceptos sobre Bioseguridad ambiental Legislación en salud</p>	<p>Aplicación de la normatividad</p>	<p>Promotor de la salud en la comunidad Disposición para ser agente de cambio social</p>	

Legislación en medio ambiente	Comprensión de la normatividad nacional e internacional sobre la conservación del medio ambiente Comprensión de la normatividad nacional e internacional sobre la conservación de la salud	Promotor de la conservación del medio ambiente Comprometido con la observancia de la legislación.	SEMINARIO SOBRE LEGISLACIÓN EN SALUD Y MEDIOAMBIENTE
Planificación de la enseñanza Técnicas didácticas Diseño de programas educativos	Comunicación oral y escrita Elaboración de material didáctico Elaboración de plan de clase. Manejo de grupos Selección de técnicas didácticas para facilitar el aprendizaje Utilización de recursos didácticos	Asumir un comportamiento de respeto a las actitudes y valores de todas las personas, con quienes se comparte una situación de aprendizaje. Creativo Disposición para aceptar las opiniones de los demás. Promotor del autoaprendizaje Respeto a la diversidad cultural y acciones de los demás. Responsabilidad en sus actividades de enseñanza	TALLER DE TÉCNICAS DE LA ENSEÑANZA

B. EVALUACIÓN

1.1.1 SABERES

teoricos	HEURISTICO	AXIOLÓGICO	EXPERIENCIA EDUCATIVA
Contaminación ambiental Efectos de los contaminantes ambientales en la salud humana Políticas nacionales de salud Salud ambiental Salud pública Salud y trabajo Interrelación del ser humano con el medio Agentes físicos, químicos y biológicos contaminantes del agua, suelo y alimentos	Capacidad de análisis y síntesis de información sobre los principales problemas de salud pública Comprensión de la tríada ecológica Uso de herramientas metodológicas básicas en salud pública Manejo de programas de salud Manejo y participación en grupos de trabajo Uso e integración de información sobre los problemas de salud. Identificación de los riesgos a la salud	Asumir un comportamiento de respeto a las actitudes y valores de todas las personas, con quienes se comparte una situación de aprendizaje. Conciencia de los estilos de vida y su incidencia en la salud Disposición para la colaboración en trabajo de equipo Disposición para ser agente de cambio Disposición para ser autogestor del cuidado de la Salud Promotor de la conservación del medio ambiente Promotor de la salud en la comunidad Someter periódicamente lo que se hace a un proceso de revisión crítica (autocrítica). Tener un buen concepto de sí mismo (autoestima). Asumir críticamente y respetar las opiniones contrarias y estar dispuestos a cambiar la propia opinión en función de argumentaciones razonadas.	<i>Salud Pública</i>

Probabilidad	Manejo de las técnicas estadísticas descriptivas	Veracidad y oportunidad en el manejo de la información	Estadística
Organización y resumen de datos	Manejo de los métodos y técnicas de estadística inferencial	Interés por los problemas de salud que afectan a la comunidad	
Estimación de parámetros y prueba de hipótesis	Manejo de los principales modelos estadísticos	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades	
Muestreo	Interpretación de resultados Uso de paquetería estadística Observación del fenómeno		
Tamaño de muestra	Trabajo en equipo Creatividad		
Diseño experimental	Comunicación oral y escrita		
Pruebas de tamizaje: sensibilidad, especificidad y valores predictivos	Observación del fenómeno Trabajo en equipo Creatividad	Honestidad en el manejo de la información	Epidemiología
Modelos de investigación epidemiológicos	Identificación de los problemas de salud Descripción de los problemas de salud Análisis de resultados	Interés por los problemas de salud que afectan a la comunidad Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades	
Diseños de estudios descriptivos	Realización de inferencias Comunicación oral y escrita	Respeto a la cultura, a la idiosincrasia y a los derechos humanos	
Diseños de estudios analíticos: casos y controles	Análisis de la información		
Diseños de estudios experimentales	Colaboración en la generación de líneas de investigación		
Calidad en el proceso preanalítico, analítico y postanalítico Control de calidad en el laboratorio fase preanalítica, analítica y postanalítica	Apoyar líneas de investigación Capacidad de análisis y síntesis Correlacionar resultados Criticidad y creatividad Dominio de técnicas analíticas		CONTROL DE CALIDAD EN EL LABORATORIO

Control de residuos peligrosos y bioseguridad Control de reactivos químicos Aseguramiento de la calidad Normas de calidad en laboratorios clínicos Sistemas de la calidad aplicables al laboratorio clínico El Manual de la Calidad Normatividad legal existente	Elaboración de instrumentos de información Elaborar proyectos de investigación Elección y aplicación de metodologías Expresión oral y escrita Interacción grupal Interpretar información Manejar de herramientas estadísticas Manejo de instrumentación Manejo de metodología analítica Observación e inferencia Obtención y manejo de información bibliográfica y electrónica Proponer estrategias de solución Uso de paquetería computacional Redactar informes		
Teoría de grupos Comportamiento humano Principales orientaciones psicosociológicas para comprender las bases del comportamiento humano Comportamiento organizacional y sus implicaciones psicológicas a nivel individual y grupal	Habilidades comunicativas Apertura al cambio Capacidad para el trabajo en equipo Liderazgo y toma de decisiones Competitividad	Respeto a las diferencias individuales Comprensión del proceso salud enfermedad como un fenómeno biopsicosocial Tolerancia Facilidad de adaptación al trabajo en equipo Honestidad Integridad Promotor de la salud en la comunidad	PSICOLOGÍA SOCIAL

		<p>Propositivo</p> <p>Respeto por si mismo y por los demás</p> <p>Responsabilidad en sus actividades</p> <p>Disposición para ser agente de cambio</p> <p>Promotor de la autogestión del cuidado de la Salud</p>	
<p>Normas oficiales que rigen la operatividad de los servicios de laboratorios</p> <p>2 Legislación en salud</p> <p>Sistemas de la calidad aplicables al laboratorio clínico</p> <p>Bases teóricas y prácticas para la optimización y distribución del espacio físico según la normatividad.</p> <p>Administración financiera</p> <p>Administración de materiales</p> <p>Administración de recursos humanos</p>	<p>Utilización de sistemas de información</p> <p>Uso y aplicación de herramientas computacionales</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Lectura y redacción</p> <p>Formación y desarrollo de equipos de trabajo</p> <p>Gestión del capital humano</p> <p>Liderazgo y motivación del recurso humano</p> <p>Diseño y aplicación de sistemas de control de procesos</p> <p>Comunicación y relaciones humanas</p>	<p>Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades</p> <p>Respeto a la cultura, a la idiosincrasia y a los derechos humanos</p> <p>Respeto a las diferencias individuales</p> <p>Propositivo</p> <p>Disposición para ser agente de cambio</p>	ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIOS
<p>Conceptos necesarios para la expresión oral y escrita</p> <p>Principios sobre razonamiento crítico</p>			RAZONAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO

			LECTURA Y REDACCIÓN
Fundamentación de instrumentos de laboratorio Fundamentos y aplicación de técnicas para Microscopía Fundamentos y aplicaciones de Colorimetría y Espectrofotometría Fundamentos y aplicaciones de Polarimetría y Refractometría Fundamentos y aplicaciones del Potenciómetro y la balanza analítica Fundamentos y aplicaciones de la Densitometría	Análisis e interpretación de los datos Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de observación e inferencia. Correlacionar resultados analíticos con los procesos biológicos. Emitir juicios de Valor Manejo de las operaciones básicas del laboratorio clínico Manejo de manuales de procedimientos 3 Selección y utilización adecuadas de las técnicas instrumentales	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades	ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Características químicas, físicas y organolépticas de los alimentos Agentes físicos, químicos y microbiológicos de los alimentos Metodología analítica de alimentos Legislación sanitaria Calidad alimentaria	Análisis e interpretación de los datos Capacidad de observación e inferencia Cumplimiento de la normatividad Emitir juicios de valor sobre la calidad de los alimentos Habilidades del pensamiento crítico, creativo y analítico Manejo de las operaciones básicas del laboratorio clínico Manejo de manuales de procedimientos Reconocimiento de los riesgos para la salud en la ingesta y manejo de alimentos	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades Veracidad y oportunidad en el manejo de la información Honestidad y puntualidad en el reporte de resultados	ANÁLISIS DE ALIMENTOS

	Dominio de la metodología analítica		
Comportamiento químico de la materia Comportamiento molecular Identificación y cuantificación de sustancias Estructura atómica Características de los elementos de la Tabla Periódica Formulación y nomenclatura de compuestos Reacciones químicas	Capacidad de búsqueda, análisis y manejo de información Capacidad de observación e inferencia. Habilidades del pensamiento crítico, creativo y analítico Manejo de las operaciones básicas del laboratorio Manejo de manuales de procedimientos	Respeto por el medio ambiente Responsable en el desempeño de sus actividades Respeto a las diferencias individuales Respeto por sí mismo y por los demás Disposición para el trabajo en equipo Cuidado y conservación del entorno	QUÍMICA INORGÁNICA
Compuestos del carbono Estructura y comportamiento de hidrocarburos Estructura y comportamiento de los compuestos aromáticos	Capacidad de búsqueda, análisis y manejo de información Capacidad de observación e inferencia. Habilidades del pensamiento crítico, creativo y analítico Manejo de las operaciones básicas del laboratorio Manejo de manuales de procedimientos	Respeto por el medio ambiente Responsable en el desempeño de sus actividades Respeto a las diferencias individuales Respeto por sí mismo y por los demás Disposición para el trabajo en equipo Cuidado y conservación del entorno	<i>QUÍMICA ORGÁNICA</i>
Biomembranas y membranas sintéticas Transporte a través de membranas	Capacidad de análisis y síntesis Búsqueda, análisis y manejo de información	Respeto por el medio ambiente	<i>BIOLOGÍA CELULAR</i>

Dinámica de los compartimientos intracelulares y tráfico proteico El núcleo celular Ciclo celular Mecanismos de diferenciación celular	Observación e inferencia. Comunicación oral y escrita Correlacionar resultados analíticos con los procesos biológicos Habilidades del pensamiento crítico, creativo y analítico Integración a sistemas electrónicos de información y acceso a los centros de enseñanza e investigación Lectura y comprensión de información en inglés Manejar metodología de investigación Manejar técnicas y métodos de evaluación Manejo de las operaciones básicas del laboratorio clínico Manejo de manuales de procedimientos Toma de decisiones Trabajo en equipo	Responsable en el desempeño de sus actividades Respeto a las diferencias individuales Respeto por sí mismo y por los demás Disposición para el trabajo en equipo Cuidado y conservación del entorno	
Bioenergética Concepto de metabolismo Anabolismo y catabolismo Vías metabólicas Biomoléculas Estructuras orgánicas Hidratos de carbono Lípidos Proteínas Ácidos nucleicos Principales sustratos Enzimas y actividad enzimática	Capacidad de análisis y síntesis Búsqueda, análisis y manejo de información Observación e inferencia. Comunicación oral y escrita Correlacionar resultados analíticos con los procesos biológicos Habilidades del pensamiento crítico, creativo y analítico Integración a sistemas electrónicos de información y acceso a los centros de enseñanza e investigación	Respeto por el medio ambiente Responsable en el desempeño de sus actividades Respeto a las diferencias individuales Respeto por sí mismo y por los demás Disposición para el trabajo en equipo Cuidado y conservación del entorno	<i>BIOQUÍMICA</i>

Cinética enzimática Fosforilación oxidativa Respiración celular Intercambio gaseoso	Lectura y comprensión de información en inglés Manejar metodología de investigación Manejar técnicas y métodos de evaluación Manejo de las operaciones básicas del laboratorio clínico Manejo de manuales de procedimientos Toma de decisiones Trabajo en equipo		
Conceptos fisiológicos y procesos físicos, químicos y biológicos en el organismo humano Niveles de organización del ser humano, células, tejidos, órganos y sistemas Características y funciones de los tejidos fundamentales: epitelial, conectivo general, conectivo especial y muscular Posición anatómica, definición de los diferentes planos de sección Terminología Función de los diferentes aparatos y sistemas del organismo humano	Capacidad de análisis y síntesis Búsqueda, análisis y manejo de información Observación e inferencia. Comunicación oral y escrita Habilidades del pensamiento crítico, creativo y analítico Integración a sistemas electrónicos de información y acceso a los centros de enseñanza e investigación Lectura y comprensión de información en inglés Toma de decisiones Trabajo en equipo	Responsable en el desempeño de sus actividades Respeto a las diferencias individuales Respeto por sí mismo y por los demás Disposición para el trabajo en equipo Cuidado y conservación del entorno	CIENCIAS MORFOLÓGICAS Y FISIOLÓGICAS

E. INVESTIGACIÓN

SABERES TEÓRICOS	HEURISTICOS	AXIOLOGICOS	EXPERIENCIA EDUCATIVA
Probabilidad	Manejo de las técnicas estadísticas descriptivas	Veracidad y oportunidad en el manejo de la información	ESTADÍSTICA
Organización y resumen de datos	Manejo de los métodos y técnicas de estadística inferencial	Interés por los problemas de salud que afectan a la comunidad	
Estimación de parámetros y prueba de hipótesis	Manejo de los principales modelos estadísticos Interpretación de resultados Uso de paquetería estadística	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades	
Muestreo	Observación del fenómeno Trabajo en equipo		
Tamaño de muestra	Creatividad		
Diseño experimental	Comunicación oral y escrita		
Pruebas de tamizaje: sensibilidad, especificidad y valores predictivos	Observación del fenómeno Trabajo en equipo Creatividad	Honestidad en el manejo de la información	EPIDEMIOLOGÍA
Modelos de investigación epidemiológicos	Identificación de los problemas de salud Descripción de los problemas de salud	Interés por los problemas de salud que afectan a la comunidad	
Diseños de estudios descriptivos	Ánalysis de resultados Realización de inferencias Comunicación oral y escrita	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades Respeto a la cultura, a la idiosincrasia y a los derechos humanos	
Diseños de estudios analíticos: casos y controles	Ánalysis de la información		
Diseños de estudios experimentales	Colaboración en la generación de líneas de investigación		

			METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN TALLER
Clasificación de la investigación en salud	Observación del fenómeno	Interés por los problemas de salud del individuo y la comunidad	
Fuentes de información científica	Creatividad para generar la idea de investigación	Respeto a la integridad de los seres vivos	
Métodos de investigación científica	Colaboración con el equipo de salud Elaboración de proyectos de investigación	Respeto a la individualidad del paciente	
Protocolo de Investigación	Obtención y manejo de información bibliográfica	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades	
Diseños metodológicos	Redacción de informes		
Bioética y legislación aplicada a la investigación en salud	Uso de paquetería Publicación de trabajos de investigación en Ciencias de la Salud		
	Cumplimiento de la normatividad en salud Comunicación oral y escrita Comunicación de los conocimientos adquiridos Colaboración en la generación de líneas de investigación		

<p>Calidad en el proceso preanalítico, analítico y postanalítico</p> <p>Control de calidad en el laboratorio fase preanalítica, analítica y postanalítica</p> <p>Control de residuos peligrosos y bioseguridad</p>	<p>Apoyar líneas de investigación</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Correlacionar resultados</p> <p>Criticidad y creatividad</p> <p>Dominio de técnicas analíticas</p> <p>Elaboración de instrumentos de información</p>		<p>CONTROL DE CALIDAD EN EL LABORATORIO</p>
<p>Control de reactivos químicos</p> <p>Aseguramiento de la calidad</p> <p>Normas de calidad en laboratorios clínicos</p> <p>Sistemas de la calidad aplicables al laboratorio clínico</p> <p>El Manual de la Calidad</p> <p>Normatividad legal existente</p>	<p>Elaborar proyectos de investigación</p> <p>Elección y aplicación de metodologías</p> <p>Expresión oral y escrita</p> <p>Interacción grupal</p> <p>Interpretar información</p> <p>Manejar de herramientas estadísticas</p> <p>Manejo de instrumentación</p> <p>Manejo de metodología analítica</p> <p>Observación e inferencia</p> <p>Obtención y manejo de información bibliográfica y electrónica</p> <p>Proponer estrategias de solución</p> <p>Uso de paquetería computacional</p> <p>Uso de herramientas de estadísticas</p> <p>Redactar informes</p>		
<p>Teoría de grupos</p> <p>Comportamiento humano</p> <p>Principales orientaciones psicosociológicas para comprender las bases del comportamiento humano</p>	<p>Habilidades comunicativas</p> <p>Apertura al cambio</p> <p>Capacidad para el trabajo en equipo</p>	<p>Respeto a las diferencias individuales</p> <p>Comprensión del proceso salud enfermedad como un fenómeno biopsicosocial</p>	<p>PSICOLOGÍA SOCIAL</p> <p>TALLER</p>

Comportamiento organizacional y sus implicaciones psicológicas a nivel individual y grupal	Liderazgo y toma de decisiones Competitividad	Tolerancia Facilidad de adaptación al trabajo en equipo Honestidad Integridad Promotor de la salud en la comunidad Propositivo Respeto por si mismo y por los demás Responsabilidad en sus actividades Disposición para ser agente de cambio Promotor de la autogestión del cuidado de la Salud	
Conceptos básicos de computación Ingles Lectura y redacción Razonamiento crítico y creativo			CONCEPTOS BÁSICOS DE COMPUTACIÓN INGLES LECTURA Y REDACCIÓN RAZONAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO

G. PLANEACION

Saberres Teóricos	Heurísticos	Axiológicos	Experiencias Educativas
Probabilidad	Manejo de las técnicas estadísticas descriptivas	Veracidad y oportunidad en el manejo de la información	ESTADÍSTICA
Organización y resumen de datos	Manejo de los métodos y técnicas de estadística inferencial	Interés por los problemas de salud que afectan a la comunidad	
Estimación de parámetros y prueba de hipótesis	Manejo de los principales modelos estadísticos	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades	
Muestreo	Interpretación de resultados Uso de paquetería estadística Observación del fenómeno		
Tamaño de muestra	Trabajo en equipo Creatividad		
Diseño experimental	Comunicación oral y escrita		
Normas oficiales que rigen la operatividad de los servicios de laboratorios	Utilización de sistemas de información Uso y aplicación de herramientas computacionales	Responsabilidad en el desarrollo de sus actividades Respeto a la cultura, a la idiosincrasia y a los derechos humanos	ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIOS
Legislación en salud		Respeto a las diferencias individuales	
Sistemas de la calidad aplicables al laboratorio clínico		Propositivo Disposición para ser agente de cambio	
Bases teóricas y prácticas para la optimización y distribución del espacio físico según la normatividad.	Capacidad de análisis y síntesis Lectura y redacción Formación y desarrollo de equipos de trabajo		
Administración financiera	Gestión del capital humano		
Administración de materiales	Liderazgo y motivación del recurso humano		
Administración de recursos humanos	Diseño y aplicación de sistemas de control de procesos		

	Comunicación y relaciones humanas		
--	-----------------------------------	--	--

C. GESTION

SABERES. TEORICO	HEURISTICO	AXIOLOGICO	EXPERIENCIA
<p>Conocimientos de procesos administrativos</p> <p>Administración de instrumental, reactivos, y sistemas analíticos</p> <p>fundamentos de administración de laboratorios</p> <p>conocimiento de manuales de procedimientos Institucionales (SEMARNAT, SSA)</p> <p>conocimiento de procesos analíticos</p> <p>nomenclatura química internacional y reactividad de substancias químicas</p> <p>Conocimiento de la ley general de salud</p> <p>Salud Pública</p> <p>ISO15189</p> <p>Ley Federal de la admón. pública Federal</p> <p>NOM –SSA 166</p> <p>NOM-087</p> <p>Ley de Metrología</p> <p>NOM manejo de pacientes diabéticos, tuberculosis</p>	<p>Manejo de lineamientos en relación a la calidad y operatividad de los procesos analíticos de los servicios de los laboratorios.</p> <p>Aplicación y relación de los conceptos estadísticos químicos y analíticos en el seguimiento de procesos administrativos</p> <p>Manejo de manuales de procedimientos administrativos.</p> <p>interpretar las normas que rigen la operatividad del servicio del laboratorio ambiental, clínico, toxicológico, salud pública, de alimentos, salud animal, banco de sangre</p> <p>Manejar manual de procedimientos analíticos</p> <p>Manejo de metodologías de estudios de impacto ambiental</p>	<p>Al realizar gestiones deberá actuar de manera congruente y con dignidad en lo que piensa, hace y dice.</p> <p>En el cumplimiento cabal de sus obligaciones, dará a pacientes y compañeros un trato y servicio oportuno y que les corresponde defendiendo y evitando los abusos contra cualquiera.</p> <p>Deberá actuar con conocimiento de sí mismo y de su entorno, sin temor y descuido en el desempeño de sus responsabilidades procurando respeto a la diversidad de pensamientos y actitudes</p> <p>Aportará ideas y acciones nuevas que mejoren las condiciones actuales o den respuesta a las observaciones de la calidad del servicio del laboratorio.</p> <p>Demostrará alto nivel de excelencia profesional, con su</p>	<p>ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS.</p>

<p>Lineamientos que rigen la operatividad de los servicios del laboratorio de salud animal</p> <p>Lineamientos que rigen la operatividad de los servicios de laboratorio de regulación sanitaria en el control de alimentos</p> <p>Lineamientos que rigen la operatividad de los servicios de laboratorio de salud ambiental</p> <p>Lineamientos que rigen la operatividad de los servicios del laboratorio de toxicología</p> <p>Lineamientos que rigen la operatividad de Bancos de sangre y derivados</p> <p>Lineamientos que rigen la operación de los programas de control de calidad externos e internos</p> <p>conocimientos de procesos administrativos</p> <p>administración de instrumental, reactivos, y sistemas analíticos</p> <p>fundamentos de administración de laboratorios</p> <p>conocimiento de manuales de procedimientos Institucionales (SEMARNAP, SSA, INTS,)</p> <p>conocimiento de metodología</p>	<p>promover cursos de educación continua</p> <p>promover y apoyar programas de salud</p> <p>fomentar el desarrollo humano</p> <p>Manejo de los protocolos de evaluación del laboratorio</p> <p>Diagnóstico situacional y aplicación de programas de optimización</p> <p>Habilidad para escuchar</p> <p>Habilidad para dar y recibir retroalimentación</p>	<p>participación en la búsqueda del bienestar físico, mental y social de los usuarios del servicio del laboratorio, observando esmero y complacencia por el bien ajeno, aun a costa del suyo</p> <p>Deberá dar los datos contenidos de estudios solamente al autorizado</p> <p>Reconocer su valor y el de los demás integrantes del equipo en los procesos analíticos</p> <p>Disposición para lograr el bienestar de los demás al realizar gestiones que representen la importancia del correcto manejo de las substancias químicas.</p>	
--	---	--	--

para elaboración de programas conocimiento sobre los procesos analíticos del servicio del laboratorio			
Conocimiento de control de calidad de los procesos que integran el laboratorio: Fase preanalítica, Fase analítica, y fase post-analítica. Conceptos de seguridad en el laboratorio Conocimiento de los requerimientos de las instalaciones, equipo y reactivos. Conocimiento del procedimiento analítico y para los exámenes de laboratorio (tipos de muestreo Fundamentos de instrumentación, etc)	<p>aplicación de la normatividad de los procesos analíticos en sus fases analíticas, preanalítica y post-analítica</p> <p>Aplicación del equipo de seguridad en el manejo y uso de sustancias químicas</p> <p>aplicación y relación de los conceptos estadísticos químicos y analíticos</p> <p>aplicar programas de control interno de calidad</p> <p>Manejo de los protocolos de evaluación del laboratorio</p> <p>capacidad de integrar información</p> <p>comunicarse con organismos profesionales</p> <p>Organización de equipos de trabajo</p> <p>Manejo de Procedimientos para realizar Diagnóstico situacional</p> <p>Manejar manuales de procedimiento</p> <p>Manejo del proceso administrativo (suministro de</p>	<p>Deberá actuar de manera congruente y con dignidad en lo que piensa, hace y dice, al realizar gestiones relacionadas con la calidad del servicio del laboratorio</p> <p>cumplimiento cabal de sus obligaciones establecidas en las NOM -SSA -166, NOM 084 e ISO 15189 Disposición para lograr el bienestar de los demás en relación a los procesos que rigen la operatividad del servicio del laboratorio</p> <p>Deberá dar los datos contenidos de estudios solamente al autorizado</p> <p>Cumplirá con todas las encomiendas relacionadas con su profesión y la sociedad.</p> <p>El respeto a la diversidad de pensamientos y actitudes deberá actuar con conocimiento de sí mismo y de su entorno, sin temor y descuido en el desempeño de sus</p>	MEJORÍA CONTINUA DE LA CALIDAD
Conocimiento de los indicadores de manejo de personal			
Auditorias, evaluaciones y reconocimiento del servicio del laboratorio			
Manual de calidad			

	<p>personal, equipo y reactivos insumos en general)</p> <p>Manejar expresión oral y escrita de la nomenclatura de compuestos químicos</p> <p>manejar normas oficiales reglamentos institucionales de salud</p> <p>Manejo del control de calidad de los servicios del laboratorio.</p> <p>promover cursos de educación continua</p> <p>promover programas de evaluación externa</p> <p>promover programas de riesgo a la salud</p> <p>promover y apoyar programas de salud</p>	<p>responsabilidades aportará ideas y acciones nuevas que mejoren las condiciones actuales o den respuesta a la calidad del servicio del laboratorio</p> <p>Alto nivel de excelencia profesional. Participará en la búsqueda del bienestar físico, mental y social de los usuarios.</p> <p>deberá tener esmero y complacencia por el bien ajeno, aun a costa del suyo</p>	
<p>Cultura organizacional</p> <p>Conciencia corporativa</p> <p>Principios de relaciones humanas</p> <p>principios teorías de grupos trabajo en equipo</p> <p>Conocimiento de lectura y redacción</p> <p>Conocimiento de técnicas de expresión oral y escrita</p> <p>principios de técnicas didáctica</p>	<p>manejar técnicas de enseñanza</p> <p>manejar técnicas didácticas</p> <p>manejo de programas computacionales</p> <p>organización de equipos de trabajo</p> <p>promover cursos de educación continua</p> <p>manejar relaciones humanas</p> <p>Manejo de conceptos para escuchar</p>	<p>El desempeño profesional del químico clínico se dará mediante el cumplimiento cabal de sus obligaciones, con disposición para lograr el bienestar de los demás, conformará equipos de trabajo indestructibles con los individuos con quien tenga que interactuar, procurando a pacientes y compañeros un trato y servicio oportuno y que les</p>	<p>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</p>

<p>Conceptos de habilidades para escuchar</p> <p>Conceptos de habilidades para dar y recibir retroalimentación</p> <p>Conceptos de motivación</p> <p>Conceptos de colaboración y competencia</p> <p>Conceptos de manejo de conflictos.</p> <p>Actitudes ante el estrés</p> <p>Conceptos de supuestos acerca de la naturaleza humana</p> <p>Conceptos de valores</p>	<p>Manejo de conceptos para dar y recibir retroalimentación</p> <p>Aplicación de métodos para el manejo de conflictos</p> <p>Aplicación de métodos para manejo del estrés</p> <p>Manejo de la naturaleza humana.</p> <p>Manejo y aplicación de valores</p> <p>Manejo de la cultura organizacional</p>	<p>corresponde, defendiendo y evitando los abusos contra cualquiera, sin distinción al usuario para lograr su satisfacción, procurando siempre el respeto a la diversidad de pensamiento y actitudes con esmero y complacencia por el bien ajeno aun a costa del suyo, actuando con sencillez, humildad y sensibilidad ante los problemas de salud y derechos de los seres humanos observando siempre la cultura organizacional y fomentando la conciencia corporativa.</p>	
---	---	---	--

D. INTERVENCIÓN

SABERES. TEORICO	HEURISTICO	AXIOLOGICO	EXPERIENCIA
<p>Clasificación bacteriana</p> <p>Forma y estructura de la célula bacteriana</p> <p>Forma como crecen y se reproducen las bacterias</p> <p>Tipos de nutrición de las bacteriana</p> <p>Genética bacteriana</p> <p>Metabolismo</p> <p>Control bacteriano por agentes físicos, químicos y antimicrobianos</p> <p>Mecanismos de resistencia a antimicrobianos</p> <p>Computación</p> <p>Conceptos de lectura y redacción</p> <p>Conocimiento del idioma inglés</p>	<p>Dominio en el aislamiento e identificación de bacterias</p> <p>Dominio en la clasificación bacteriana</p> <p>Dominio de técnicas de control bacteriano</p> <p>Manejo y conservación de microorganismos</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Manejo de datos</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p>	<p>Interés para conocer y comprender la vida bacteriana</p> <p>Disposición para el manejo de bacterias</p> <p>Honestidad en el reporte de resultados.</p> <p>Responsable en el manejo de microorganismos</p> <p>Disposición para el manejo de microorganismos.</p> <p>Ser agente de cambio para beneficio de la sociedad.</p>	<p>MICROBIOLOGÍA BÁSICA</p>
<p>Microflora normal del cuerpo humano</p> <p>Mecanismo de transmisión de enfermedades producidas por bacterias</p> <p>Características químicas y biológicas de las bacterias patógenas más frecuentes</p> <p>Principales enfermedades bacterianas</p>	<p>Diferenciar la flora bacteriana normal de la patógena y contaminante</p> <p>Aislamiento e identificación de bacterias en muestras biológicas</p> <p>Correlacionar resultados analíticos con la enfermedad</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Comunicación oral y escrita</p>	<p>Disposición para el manejo de bacterias patógenas al humano</p> <p>Disposición para preservar la Salud</p> <p>Respeto a la integridad del individuo</p> <p>Actuar de manera congruente en lo que piensa, hace y dice</p>	<p>Bacteriología clínica</p>

Diagnóstico y control de las enfermedades transmisibles al hombre Control de enfermedades bacterianas	Manejo de datos Manejo de herramientas computacionales Capacidad de observación e inferencia. Lectura y comprensión de información en inglés	Ser agente de cambio para beneficio de la sociedad. Ser agente de cambio para beneficio de la sociedad. Actuar con dignidad en lo que piensa hace y dice	
Conocimientos del sistema inmunitario Respuesta inmune celular y humoral Agentes que estimulan la respuesta inmune Reacción antígeno anticuerpo Sistema principal de histocompatibilidad	Capacidad de análisis y de síntesis Diferenciar los mecanismos de inmunidad celular y humoral Manejar en el laboratorio los conceptos de la respuesta inmunológica Identificar las reacciones del sistema inmune en muestras biológicas Lectura y comprensión de información en inglés Manejo de herramientas computacionales Capacidad de observación e inferencia. Capacidad de análisis y síntesis	Ser consciente de la composición y reactividad del sistema inmunológico Interés en la detección de compuestos Ser autogestor del cuidado de la salud. Disposición para el manejo de muestras biológicas Responsabilidad Constancia en las acciones que realiza	Inmunología básica
Clasificación de los hongos Características de los hongos de importancia clínica Forma de reproducción de los hongos Características nutricionales y metabólicas de los hongos Principales micosis	Capacidad de análisis y síntesis Diferenciar los tipos de hongos relacionados con las micosis en el humano Dominio de las pruebas de laboratorio en la identificación de hongos en muestras biológicas	Disposición para el manejo de hongos s patógenas al humano Disposición para preservar la Salud Respeto a la integridad del individuo	Micología clínica

Diagnosticas de laboratorio micosis en humanos	Manejo de datos Manejo de información en inglés Manejo de paquetería computación Capacidad de observación e inferencia. Comunicación oral y escrita Correlacionar resultados analíticos con los procesos biológicos. Cumplimiento de la normatividad	Cumplimiento cabal de sus obligaciones Honestidad en el reporte de resultados. Respeto al ser humano. Constancia en las acciones que realiza Ser fiel en su proyecto de vida y el de los demás.	
Clasificación general de virus de importancia clínica. Principales enfermedades producidas por virus. Principales pruebas de laboratorio para el diagnóstico de enfermedades virales en humanos.	Diferenciar los tipos de virus relacionados con las enfermedades en el humano Dominio de las pruebas de laboratorio en muestras biológicas Manejo de datos Capacidad de análisis y síntesis Manejo de herramientas computacionales Correlacionar resultados con patologías Lectura y comprensión de información en inglés Comunicación oral y escrita	Ser responsable en el manejo de muestras contaminadas con virus Disposición para preservar la Salud Respeto a la integridad del individuo. Honestidad en el reporte de resultados. Constancia en las acciones que realiza Ser fiel en su proyecto de vida y el de los demás.	Virología
Mecanismos de hipersensibilidad, Principales enfermedades relacionadas con hipersensibilidad Inmunodeficiencias y principales	Dominio de técnicas de laboratorio Identificación y/ ó cuantificación de analitos relacionados con las alteraciones en el sistema inmunológico	Disposición para preservar la Salud Interés Respeto a la integridad del individuo	Inmunopatología

inmunodeficiencias procesos tumorales mecanismos de autoinmunidad y enfermedades relacionadas Conceptos sobre trasplantes Pruebas diagnósticas para detectar enfermedades inmunológicas	Correlacionar los resultados con enfermedades inmunes Manejo de datos Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita Manejo de herramientas computacionales Lectura y comprensión de información en inglés	Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en la obtención de resultados Cumplimiento cabal de sus obligaciones Realizar acciones que favorezcan a los demás	
Clasificación de los parásitos de importancia clínica Tipos de asociación entre seres vivos Criterios morfológicos de los parásitos Alteraciones patológicas causadas por parásitos de importancia clínica. Métodos para el diagnóstico de la parasitosis. Identificación y diferenciación de parásitos Medidas de control de parasitosis	Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita Correlacionar resultados con la enfermedad Dominio de técnicas de laboratorio Manejo de datos Manejo de herramientas computacionales Lectura y comprensión de información en inglés	Ser responsable en la identificación de parásitos Disposición para preservar la Salud Respeto a la integridad del individuo Cumplimiento cabal de sus obligaciones Realizar acciones que favorezcan a los demás	<i>Parasitología</i>
Conocimiento de tóxicos más frecuentes en el medio Características químicas de las sustancias potencialmente tóxicas al humano Fundamentos de efectos de los tóxicos en el organismo humano Principios sobre daños histológicos por tóxicos	Comunicación oral y escrita Diferenciar las propiedades tóxicas de las sustancias y las condiciones de exposición Manejo de datos Dominio de métodos de detección de tóxicos en muestras biológicas Manejo de datos	Disposición para el manejo de muestras Disposición para preservar la Salud Respeto a la integridad del individuo Justicia .	<i>Toxicología básica</i>

Conocimiento de material de laboratorio Conocer los distintos tipos de sustancias en laboratorio Conceptos sobre almacenaje de reactivos Conocimiento de métodos de separación de analitos Preparación de soluciones	Diferenciar las sustancias químicas de uso frecuente en el laboratorio Manejo de material y reactivos de laboratorio Dominio de las operaciones básicas de separación de analitos Destreza manual Manejo de herramientas computacionales Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de análisis y síntesis	Disposición para el manejo de material e instrumentos Interés en el manejo de sustancias y reactivos utilizados en el laboratorio Constancia en las acciones que realiza Ser fiel en su proyecto de vida y el de los demás Ser tenaz en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Taller laboratorio
Fundamentos físicos y químicos aplicados a instrumentos básicos del laboratorio Conocimiento sobre cuidados y aplicaciones de los instrumentos básicos de laboratorio.	Seleccionar instrumentos de acuerdo al tipo de muestra y estudio solicitado Capacidad de observación Dominio de los cuidados aplicados al instrumento Diferenciar instrumentos de acuerdo a los principios teóricos y aplicación del laboratorio clínico Manejo de instrumento básicos de laboratorio Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de búsqueda y manejo de información Capacidad de observación e inferencia Manejo adecuado del equipo de laboratorio	Cumplimiento cabal de sus obligaciones Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de instrumento	Instrumentación básica

<p>Conceptos físicos, químicos y electrónicos aplicados a instrumentos especializados del laboratorio</p> <p>Conceptos teóricos del analito a investigar.</p> <p>Conceptos sobre automatización de instrumentos de laboratorio</p> <p>Conocer los cuidados y las aplicaciones de los instrumentos automatizados de laboratorio.</p>	<p>Manejar los principios teóricos en que se basa el funcionamiento de cada instrumento</p> <p>Manejar los principios teóricos del analito.</p> <p>Correlacionar datos obtenidos con problemas de salud.</p> <p>Seleccionar instrumentos de acuerdo al tipo de muestra y estudio solicitado</p> <p>Manejo de instrumentos</p> <p>Dominio de los cuidados aplicados al instrumento</p> <p>Interpretar datos obtenidos del instrumento</p> <p>Destreza manual</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Capacidad de observación e inferencia</p>	<p>Interés para el conocimiento y manejo de instrumentos especializado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de instrumentos</p> <p>Disposición para el manejo de instrumentos.</p> <p>Ser tenaz en el manejo de de instrumentos</p>	<p>Instrumentación avanzada</p>
<p>Conceptos básicos sobre indicadores de reproducción animal</p> <p>Conocimiento de alteraciones metabólicas en animales</p> <p>Conocimiento de los agentes etiológicos de importancia en la clínica veterinaria</p> <p>Conocimientos diagnóstico y control de las</p>	<p>Toma de muestras en animales</p> <p>Tener la capacidad de seleccionar y aplicar metodología analítica en muestras biológicas procedentes de animales</p> <p>manejo de normas oficiales de sanidad animal</p> <p>Elaborar reportes</p>	<p>Disposición para el manejo de animales</p> <p>Disposición para preservar la Salud animal</p> <p>Interés</p> <p>Brindar atención de calidad humana</p> <p>Responsable</p>	<p>Patología veterinaria</p>

<p>enfermedades transmisibles al hombre por los animales domésticos</p> <p>Valores de referencia en la clínica veterinaria</p> <p>conocer el manejo apropiado de los desechos pecuarios bajo la normatividad legal</p> <p>Principios sobre zoonosis</p> <p>Principios básicos sobre constantes</p> <p>Principios sobre las normas oficiales en sanidad animal</p>	<p>Manejo de herramientas de computación</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Capacidad de observación e inferencia</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información</p>		
<p>Conceptos de planos corporales</p> <p>Integración de órganos y sistemas</p> <p>Conocimiento de la fisiología de órganos y sistemas</p> <p>Interpretación del funcionamiento corporal</p> <p>Aplicación de las funciones orgánicas en el campo de la Química Clínica.</p>	<p>Correlacionar los estados de disfunción</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Capacidad de observación e inferencia</p> <p>Capacidad de interpretación</p> <p>Destreza manual</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información</p>	<p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información</p> <p>Disposición para la lectura</p> <p>Respeto a la integridad del individuo</p> <p>Responsable</p>	<p>Anatomo fisiología</p>
<p>Características morfológicas normales de eritrocitos, leucocitos y plaquetas.</p> <p>Conceptos básicos sobre formación de las células sanguíneas.</p>	<p>Capacidad de observación para identificar células sanguíneas.</p> <p>Destreza manual</p>	<p>Disposición para preservar la Salud</p> <p>Interés</p> <p>Respeto a la integridad del individuo</p>	<p>Hematología básica</p>

<p>Alteraciones morfológicas de los eritrocitos, leucocitos y plaquetas. Relación morfológica de las células sanguíneas con las enfermedades hematológicas.</p> <p>Métodos para el diagnóstico de enfermedades hematológicas</p> <p>computación</p> <p>Ingles</p> <p>Metodología analítica e instrumental</p>	<p>Correlacionar resultados con patologías</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Manejo de metodología analítica e instrumentación.</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información</p> <p>Manejo de herramientas de computación</p>	<p>Responsable</p> <p>Brindar atención de calidad humana</p>	
<p>Conocimiento de tinciones histoquímicas</p> <p>Electroforesis de proteínas y hemoglobina</p> <p>Pruebas especiales para anemias hemolíticas</p> <p>Fragilidad osmótica, auto hemólisis</p> <p>Inducción de drepanocitos</p> <p>Determinación de perfil de hierro</p> <p>Determinación de ác. Fólico</p> <p>Determinación de vitamina B12</p>	<p>Diferenciar las tinciones histoquímicas</p> <p>Interpretar patrones electroforéticos</p> <p>Destreza manual</p> <p>Capacidad de observación e inferencia</p> <p>Manejo de material radiactivo</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Manejo de metodología analítica e instrumentación.</p> <p>Correlación de pruebas inmunológicas e histoquímicas para el diagnóstico de enfermedades hematológicas.</p>	<p>Disposición para preservar la Salud</p> <p>Interés</p> <p>Respeto a la integridad del individuo</p> <p>Responsable</p> <p>Brindar atención de calidad humana</p>	<p>HEMATOLOGÍA AVANZADA.</p>

	Capacidad de búsqueda y manejo de información Manejo de herramientas de computación		
Conceptos inmunológicos de medicina transfusional Conceptos sobre pruebas rutinarias en medicina transfusional Conceptos sobre pruebas especiales en medicina transfusional Lineamientos que rigen la medicina transfusional	Manejo de información Lectura y comprensión de información en inglés Manejo de metodología analítica e instrumentación. Capacidad de observación e inferencia. Correlación de resultados con valores de referencia Selección de técnicas para el procesamiento de muestras.	Responsabilidad en el procesamiento de muestras Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información Promover el respeto a la vida Brindar atención de calidad con discreción manteniendo el secreto profesional. Respeto a la diversidad de pensamiento.	<i>INMUNOHEMATOLOGÍA</i>
Alteraciones metabólicas de glúcidos Control hormonal y magnitudes bioquímicas de las alteraciones metabólicas de glúcidos Relación de lípidos y lipoproteínas plasmática, sus trastornos endógenos y magnitudes bioquímicas Errores congénitos del metabolismo intermediario Defectos del ciclo de la urea y uratos Alteraciones del metabolismo de las purinas	Detectar factores de riesgo Sugerir pruebas alternas y complementarias tener la capacidad de seleccionar metodología analítica de acuerdo a las patologías Identificar alteraciones genéticas, morfológicas, y metabólicas en el humano Correlación de resultados con patologías en el humano Correlacionar resultados con valores de referencia	Respeto a la integridad del individuo Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información Responsabilidad en el procesamiento de muestras	<i>QUÍMICA CLÍNICA</i>

Alteraciones renales, hepáticas, cardíacas, digestivas, óseas, prostáticas. Conceptos sobre metodología orientada a la detección de analitos en muestras biológicas Conocimiento de enfermedades crónico degenerativas Conocimiento de normas de salud	Destreza manual Correlación clínico patológica de las determinaciones analíticas de interés clínico. Capacidad de observación, análisis, interpretación e inferencia Manejar metodología Manejo de signos, síntomas y valores de referencia Manejo de lineamientos de programas de salud	Respeto a la integridad del individuo Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información Responsabilidad en el procesamiento de muestras	ALTERACIONES DE ÓRGANOS Y SISTEMAS
Diseño de estudios poblacionales Enfoque de riesgo Análisis de información poblacional Conceptos básicos de demografía Estudio de distribución de enfermedades Conceptos de causalidad Lectura y redacción Inglés Computación Equipos de trabajo	Manejo de procesos epidemiológicos Manejo principios de Infectología Análisis e interpretación de resultados Toma de decisión Capacidad para diferenciar los procesos en salud. Manejo de herramientas de computación Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de búsqueda y manejo de información. El trabajo en grupo	Ser autogestor del cuidado de la salud Responsable Honesto Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Disposición para las relaciones humanas. Respeto a la integridad del individuo.	EPIDEMIOLOGÍA

Conocimientos de salud ocupacional Conocimientos de salud ambiental Conocimiento de la ley general de salud conocimientos de bioseguridad en los pacientes, el personal y el medio ambiente Conocimiento de normas oficiales Niveles de atención Generación de programas de salud Conceptos de saneamiento básico Equipos de trabajo	Identificar situaciones de riesgos ocupacionales producidas por agentes físicos, químicos, biológicos Elaborar programas de salud Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de búsqueda y manejo de información. El trabajo en grupo Toma de decisiones Capacidad de análisis, interpretación e inferencia	Disposición para preservar la Salud Interés Respeto a la integridad del individuo Responsable Brindar atención de calidad humana Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Disposición para las relaciones humanas.	<i>SALUD PÚBLICA</i>
Conocimientos de estructura celular Conocimientos de fisiología celular Conceptos de estructuración de las células en tejidos y órganos. Conocimiento a procesos celulares complejos	Manejo de información de la estructura y fisiología celular Capacidad de observación e inferencia. Interpretación y correlacionar procesos fisiológicos. Expresión oral y escrita Lectura y comprensión de información en inglés Manejo de metodología analítica	Brindar atención de calidad humana Respeto a la integridad del individuo. Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información.	<i>Biología celular</i>

	<p>Manejo de instrumentos especializados de laboratorio.</p> <p>Capacidad de comprensión de procesos fisiológicos subcelulares.</p>		
<p>Conocimiento de la estructura de material genético</p> <p>Conocimientos del funcionamiento y perpetuación del material genético</p> <p>Conceptos de alteraciones genéticas en organismos a nivel molecular</p> <p>Conocimiento de síntesis de proteínas</p>	<p>Interpretación y correlacionar procesos de</p> <p>La duplicación de DNA y RNA.</p> <p>Expresión oral y escrita</p> <p>Correlacionar procesos bioquímicos con procesos genéticos.</p> <p>Conceptualización de procesos biológicos a nivel molecular.</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Manejo de metodología analítica</p> <p>Manejo de instrumentos especializados de laboratorio.</p> <p>Manejo de técnicas microbiológicas para el estudio de alteraciones en el material genético</p> <p>Aplicación de los conceptos de biología molecular en procesos legales</p>	<p>Brindar atención de calidad humana</p> <p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información.</p> <p>Actuar de manera congruente y con dignidad en lo que piensa, hace y dice.</p>	<p>Biología molecular</p>
<p>Alteraciones genéticas numéricas, estructurales</p>	<p>Manejo de información</p>	<p>Ser autogestor del cuidado de la salud</p>	<p>GENÉTICA</p>

Alteraciones en el material genético, mutaciones puntuales, delecciones e inversiones de segmentos de genes Leyes que rigen la transmisión de información genética de padres a hijos	Capacidad de análisis e interpretación Lectura y comprensión de información en inglés Manejo de metodología analítica Manejo de instrumentos Manejo de estadísticas	Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Respeto a la integridad del individuo.	
Principios fisicoquímicos de la materia Conceptos de termodinámica Aplicación de la termodinámica en seres vivos Propiedades fisicoquímicas en alimentos Conceptos básicos de fenómenos de transporte y su relación con el área biológica	Capacidad de análisis e interpretación Manejar los principios termodinámicos en seres vivos Identificar propiedades fisicoquímicas en muestras de alimentos Expresión oral y escrita Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de búsqueda y manejo de información	Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Ser responsable Honesto	Fisicoquímica biológica

<p>Propiedades fisicoquímicas de los contaminantes</p> <p>Dispersión de los contaminantes en el ambiente</p> <p>Distribución de los niveles de concentración de los contaminantes</p> <p>Composición química de los contaminantes</p> <p>Identificación de contaminantes ambientales</p>	<p>Diferenciar los principales agentes contaminantes de aire, agua y alimentos</p> <p>Aplicar la metodología analítica e instrumentación,</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Manejo del manual de procedimientos para el control de desechos peligrosos</p> <p>Expresión oral y escrita</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Capacidad de observación e inferencia</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Aplicar la metodología analítica e instrumentación</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información</p>	<p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información.</p> <p>Ser autogestor del cuidado de la salud y del medio ambiente</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p>	<p>Contaminación ambiental</p>
<p>Conceptos básicos del proceso administrativo</p> <p>La administración en los procesos de salud</p> <p>Conceptos de diseño de programas y manual de procedimientos</p> <p>fundamentos de computación</p> <p>lectura y redacción</p> <p>Inglés</p>	<p>Manejo técnicas administrativas</p> <p>Manejar procesos de organización</p> <p>Elaborar manuales de procedimientos</p> <p>Elaborar programas</p> <p>Manejo de paquetería computacional</p> <p>Manejo de información</p> <p>Comunicación oral y escrita</p>	<p>Ser capaz de actuar con honestidad</p> <p>Ser Responsable del entorno social</p> <p>Conciencia corporativa</p> <p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Respeto a la diversidad del pensamiento</p>	<p>ADMINISTRACIÓN BÁSICA</p>

Grupos de trabajo Desarrollo organizacional Conceptos de relaciones humanas	Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de búsqueda y manejo de información Liderazgo Trabajar en equipo Toma de decisiones Manejo de grupos de trabajo Comunicación	Toma de decisión Ser honesto Cumplir con todas las encomiendas de su profesión	
Composición química y efectos en el organismo de sustancias químicas que causan adicción Métodos instrumentales al servicio de la química legal Principios de toxicología legal y la correlación entre los diagnósticos, pronósticos y sus lineamientos legales Principios de biología molecular y criminalística	Detección de sustancias químicas que causan adicción Manejo de instrumentos aplicado a la química legal Manejo de paquetería computacional Manejo de procesos de control de calidad Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de observación e inferencia Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de búsqueda y manejo de información Comunicación oral y escrita	Ser honesto en la emisión de resultados Ser justo Respeto a la integridad del individuo Responsable Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información	Química legal

<p>Principales agentes microbianos y químicos presentes en alimentos, bebidas y aguas.</p> <p>Métodos de toma de muestras de alimentos, bebidas, aguas, manipuladores de alimentos y establecimientos</p> <p>Control sanitario aplicado a alimentos, bebidas, aguas, manipuladores de alimentos y establecimientos</p> <p>Principales enfermedades producidas por agentes biológicos y químicos presentes en alimentos,</p> <p>Fundamentos de control de calidad en el laboratorio de control sanitario</p> <p>Normas oficiales</p>	<p>Manejar programas de control interno de calidad</p> <p>Evaluuar la calidad sanitaria de alimentos, bebidas, agua, establecimientos y manipuladores de alimentos</p> <p>detectar microorganismos patógenos en manipuladores de alimentos y correlacionar con la enfermedad</p> <p>Manejo de técnicas de toma de muestras de alimentos y aguas</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Manejo y uso de información manejo de metodología analítica e instrumentos</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Elaborar reportes</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p>	<p>Ser tenaz en el manejo de información</p> <p>Disposición para preservar la Salud</p> <p>Honestidad en resultados emitidos</p> <p>Responsabilidad en el procesamiento de muestras</p>	<p>Control sanitario</p>
<p>Conceptos sobre Química de los alimentos</p>	<p>Capacidad de observación e interpretación</p> <p>Manejo de muestras</p>	<p>Ser tenaz en el manejo de información</p> <p>Disposición para preservar la Salud</p>	<p>Análisis Bromatológicos</p>

<p>Métodos Generales para un análisis bromatológico</p> <p>Conocimiento de normas de control de calidad y de salud.</p> <p>Determinación de la calidad de un alimento de acuerdo a las normas oficiales.</p> <p>Estudio de diversos alimentos proteicos (frutas, hortalizas, etc).</p> <p>Toxicidad de los alimentos</p>	<p>Manejo de metodología analítica e instrumental</p> <p>Aplicar la normatividad</p> <p>Selección de técnicas</p> <p>Correlación de datos</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p>	<p>Honestidad en resultados emitidos</p> <p>Responsabilidad en el procesamiento de muestras</p>	
<p>Fundamentos de control de calidad en las fases preanalítica, analítica y post analítica</p> <p>Programas de evaluación externos e internos de la calidad de los laboratorios.</p> <p>Conocimiento de normas oficiales y procesos internacionales de estandarización.</p>	<p>Aplicar la normatividad</p> <p>manejo de programas de evaluación externa de la calidad</p> <p>Manejo de programas de mejora continua</p> <p>Identificar errores en procesos analíticos y resultados</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p>	<p>Ser honesto en la emisión de resultados</p> <p>Responsabilidad para comprender procesos y coadyuvar en la solución de problemas de control de calidad</p>	<p>Control de calidad</p>

<p>Conceptos de seguridad en el laboratorio</p> <p>Conocimiento de los requerimientos de las instalaciones, equipo y reactivos.</p> <p>Conocimiento de los indicadores de manejo de personal</p> <p>Auditorias, evaluaciones y reconocimiento del servicio del laboratorio</p> <p>Manual de calidad</p>	<p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Manejo de los protocolos de evaluación del laboratorio</p> <p>capacidad de integrar información comunicarse con organismos profesionales</p> <p>Organización de equipos de trabajo</p> <p>Manejo de Procedimientos para realizar Diagnóstico situacional</p> <p>Manejar manuales de procedimiento</p> <p>Manejo del proceso administrativo (suministro de personal, equipo y reactivos insumos en general)</p> <p>manejar normas oficiales</p> <p>reglamentos institucionales de salud</p>		
<p>Conceptos sobre estructura y enlaces químicos de compuestos orgánicos</p> <p>Conceptos de reactividad química en compuestos orgánicos.</p> <p>Conocimientos de métodos y técnicas para analitos orgánicos</p> <p>Identificación de estructuras orgánicas</p>	<p>Detectar las causas que originan los cambios químicos.</p> <p>Identificar las propiedades físicas y la reactividad química de las moléculas orgánica.</p> <p>Manejo de herramientas computacionales</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Capacidad de observación</p>	<p>Ser consciente de la reactividad de los compuestos orgánica</p> <p>Ser consciente en la identificación de analitos orgánicos</p> <p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información</p>	<p>Química orgánica</p>

	Análisis e interpretación Destreza manual		
Conocimiento de analitos químicos inorgánicos Conceptos de métodos y técnicas de laboratorio en sustancias inorgánicas Fundamentos sobre la composición de la naturaleza inorgánica del ambiente Conocimiento de las sustancias inorgánicas contaminantes en alimentos Conocimiento de los agentes químicos inorgánicos que afectan a la salud Conocimiento de los elementos radiactivos Reacciones nucleares Conocimiento de normas de control de desechos	Identificar sustancias químicas y reacciones inorgánicas Identificar las propiedades físicas y la reactividad química de las moléculas inorgánicas. Destreza manual Manejo de metodología Toma de muestras Capacidad de observación e interpretación Manejo y dominio de técnicas analizar integrar y sintetizar información Manejo de herramientas de computación Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de búsqueda y manejo de información. El trabajo en grupo Manejo de normas	Ser honesto en la obtención de resultados Tener conciencia del cuidado de la salud y del medio ambiente. Dar cumplimiento cabal de sus obligaciones Honesto Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información.	Química inorgánica
Conceptos básicos de la Química y su clasificación Conceptos básicos de partículas Relaciones periódicas entre los elementos Conceptos de fuerzas intermoleculares Reacciones químicas inorgánicas	Destreza manual Capacidad de observación Analizar integrar y sintetizar información Manejo de herramientas de computación Lectura y comprensión de información en inglés	Promotor del cumplimiento. Responsable Honesto Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información	Taller de Química General

Conocimiento de analitos químicos orgánicos Conceptos de métodos y técnicas de laboratorio para sustancias orgánicas Reacciones químicas orgánicas Conceptos de Lectura y redacción Inglés Computación Equipos de trabajo	Capacidad de búsqueda y manejo de información. El trabajo en grupo Manejo de técnicas Manejo de modelos moleculares		
Conceptos de física y su clasificación Conceptos de fenómenos físicos en la materia La física y su relación con el laboratorio Conceptos de física nuclear	Identificar fenómenos físicos relacionados con la disciplina Aplicar los fenómenos físicos Correlacionar los principios físicos con instrumentos de laboratorio Correlacionar los principios físicos con técnicas especiales de la disciplina Lectura y comprensión de información en inglés Capacidad de búsqueda y manejo de información.	Ser tenaz en el manejo de información Constancia en las acciones que realiza Ser consciente de los fenómenos físicos y su relación con la vida	Taller de bases Físicas
Conceptos de compuestos químicos relacionados con el humano. (Aminoácidos, enzimas, carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos). Conocimiento de reacciones químicas en el humano Conocimiento de vías metabólicas.	Analizar, integrar y sintetizar información Identificar reacciones en el organismo Manejo y dominio de técnicas Identificar diferentes vías metabólicas Dominio de mapas metabólicos	Ser consciente del proceso bioquímico del organismo Cumplir con todas las encomiendas de su profesión Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información.	Bioquímica

Relación de mapas metabólicos	<p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información.</p> <p>Manejo de herramientas de computación</p> <p>Capacidad de observación e inferencia</p>		
<p>Muestra</p> <p>Muestreo</p> <p>Representaciones graficas</p> <p>Medidas de tendencia (media, moda, mediana)</p> <p>Obtención de rangos</p> <p>Medidas de dispersión (desviación estándar, varianza)</p> <p>Aplicaciones en la disciplina</p>	<p>Seleccionar la muestra adecuada</p> <p>Aplicar técnicas de muestreo</p> <p>Seleccionar la medida de tendencia adecuada</p> <p>Aplicar medidas de dispersión en muestreo</p> <p>Seleccionar gráficos para representación de datos</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información.</p> <p>Expresión oral y escrita</p> <p>Manejo numérico</p> <p>Correlacionar datos</p> <p>Aplicar técnicas estadísticas en diferentes ámbitos</p> <p>Observación e interpretación de datos</p>	<p>Ser honesto en la obtención de resultados</p> <p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información.</p> <p>Disposición para el manejo de información</p> <p>Ser Responsable</p>	<p>Taller Estadísticas descriptiva</p>
<p>Probabilidad</p> <p>Utilidad de las pruebas de hipótesis</p> <p>Estimación de parámetros de poblaciones</p> <p>Comparación entre muestras</p>	<p>Aplicar pruebas de hipótesis</p> <p>Seleccionar los parámetros estadísticos</p> <p>Capacidad de análisis</p> <p>Manejo de datos</p>	<p>Ser honesto en la obtención de resultados</p> <p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información.</p>	<p>Taller Estadística inferencial</p>

Efectos de las variables experimentales Aplicaciones en la disciplina	Manejo de herramientas computacionales Capacidad de observación , interpretación e inferencia	Disposición para el manejo de información Se r Responsable	
Identificación de problemas Tipos de problemas Elaboración de marco teórico Planteamiento de problemas Justificación de estudios Tipos de hipótesis Planteamientos de metodología Planteamientos de métodos Tipos de investigación Estadísticas aplicada a la investigación	Manejar metodología de investigación Disposición para la investigación Manejar herramienta estadística Elaborar proyectos de investigación Expresión oral y escrita Leer documentos en el idioma inglés Capacidad de observación, análisis e interpretación	Ser honesto en la obtención de resultados Responsable Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Ser competente ante la sociedad. Respeto a la diversidad del pensamiento.	TALLER DE METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
Equilibrio hidro electrolítico y ácido básico Conocimientos de bioquímica clínica de los fluidos corporales Alteraciones tiroideas Alteraciones nutricionales Alteraciones de la corteza suprarrenal Alteraciones hipotalámica e hipofisiarias Regulación de la función gonadal Valoración por el laboratorio neonatal y pediátrica Valoración geriátrica Bioquímica de enfermedades siquiátricas	Manejo de información Identificar alteraciones funcionales por medio de pruebas de laboratorio Seleccionar técnicas de acuerdo al estado patológico Correlacionar resultados con valores de referencia Manejo de muestras Destreza manual Capacidad de observación análisis e interpretación	Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Disposición para el manejo de muestras Ser honesto en la obtención de resultados Participar en la búsqueda del bienestar físico de la sociedad con alto nivel de excelencia profesional	BIOQUÍMICA CLÍNICA PATOLÓGICA

Tipos de colorantes Preparación de colorantes Conceptos sobre tipos de muestras Acción de los colorantes en los tejidos Métodos sobre tinciones (papanicolaou, histoquímicas) Conocimiento sobre estructura de tejidos normales y anormales.	Seleccionar colorantes Toma de muestras Seleccionar técnicas de tinción de acuerdo a los tejidos. Manejar metodología Capacidad de observación, análisis e interpretación Destreza manual Manejo de técnicas microscópicas Diferenciar estructuras celulares	Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Disposición para el manejo de muestras	TALLER DE TINCIONES
Conceptos de técnicas histológicas Conocimientos de los tejidos básicos Conceptos sobre tipos de tejidos y su estructura Conocimientos de la estructura histológica de los tejidos del cuerpo humano	Manejo de técnicas histológicas Identificación de tejidos en órganos Diferenciar tejidos Capacidad de observación, interpretación e inferencia Destreza manual Correlación de resultados Toma de decisiones	Constancia en las acciones que realiza Ser tenaz en el manejo de información. Disposición para el manejo de muestras Ser honesto en la obtención de resultados	TALLER HISTOLOGÍA
Conocimientos de estudios especiales de laboratorio para la detección de enfermedades en adultos, geriátricos y pediátricos. Fundamentos de técnicas aplicadas en el ejercicio profesional de las áreas clínicas, alimentos, legal y ambiental	Aplicación de los conceptos teóricos disciplinares en las prácticas profesionales. Manejo de información Manejo de metodología analítica Capacidad de observación, análisis e interpretación Destreza manual Correlación de resultados Toma de decisiones Capacidad de inferencia	Ser honesto en la obtención de resultados Constancia en las acciones que realiza Disposición para lograr el bienestar de los demás Dar servicio sin distinción al usuario para lograr su satisfacción. Conciencia social	PRACTICAS PROFESIONALES

		<p>Ser tenaz en el manejo de información.</p> <p>Disposición para el manejo de muestras</p>	
<p>Reafirmación de toma de muestras biológicas de acuerdo al estudio solicitado.</p> <p>Reafirmación de los conocimientos sobre tipos de metodología analítica e instrumentación</p>	<p>Aplicación de las metodologías analíticas y conceptos teóricos en un contexto real de la problemática de salud.</p> <p>Toma y procesamiento de muestra</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisión</p> <p>Selección de técnicas e instrumentos</p> <p>Correlacionar resultados con valores de referencia y patologías</p> <p>Interpretar resultados</p>	<p>Disposición para lograr el bienestar de los demás</p> <p>Dar servicio sin distinción al usuario para lograr su satisfacción.</p> <p>Conciencia social</p> <p>Cumplir con las encomiendas de su profesión</p> <p>Respeto a diversidad de pensamiento y actitudes</p> <p>Participar en la búsqueda del bienestar físico de la sociedad con alto nivel de excelencia profesional</p>	SERVICIO A LA COMUNIDAD
<p>Mecanismos básicos de acción de los medicamentos</p> <p>Cinética de la distribución de los medicamentos</p> <p>Metabolismo medicamentoso</p> <p>Efectos del medicamento en diferentes órganos.</p>	<p>Capacidad de análisis e inferencia</p> <p>Diferenciar la acción de los medicamentos en el organismo humano.</p> <p>Capacidad de manejo de datos</p> <p>Aplicar conocimientos</p>	<p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información.</p> <p>Ser honesto en la obtención de resultados</p>	FARMACOLOGIA
<p>Conocimiento de las etapas de desarrollo de un análisis químico</p> <p>Aplicación de instrumentos básicos en análisis químico</p> <p>Aplicación de cálculos estadísticos para muestreo</p>	<p>Identificación de problemas</p> <p>Metodología de la investigación</p> <p>Manejo y dominio de técnicas analíticas</p> <p>Manejar herramienta estadística</p> <p>Manejo de analitos químicos</p>	<p>Ser honesto en la obtención de resultados.</p> <p>Responsable</p> <p>Dar cumplimiento cabal de sus obligaciones</p>	Análisis Químico

<p>Conocimiento para la toma y manejo de muestras contaminadas en alimentos, agua, suelo</p> <p>Identificación y cuantificación de analitos.</p> <p>Conocimiento de metodologías analíticas para muestras de agua, alimentos.</p> <p>Conocimiento y aplicación de técnicas para muestras de residuos</p> <p>Inglés</p> <p>Lectura y redacción</p>	<p>Identificar y cuantificar sustancias.</p> <p>Destreza manual</p> <p>Capacidad de observación e interpretación</p> <p>analizar integrar y sintetizar información</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información.</p> <p>Manejo de instrumentos</p> <p>Capacidad para toma de muestras</p>	<p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información.</p> <p>Ser competente ante la sociedad.</p> <p>Ser gestor en el cumplimiento de normas</p> <p>Respeto a la integridad del individuo y medio ambiente</p>	
<p>Conceptos de las leyes estequiométricas y su aplicación en reacciones químicas</p> <p>Rendimiento de reacciones químicas</p> <p>Conocimiento de equilibrio químico</p> <p>Identificar la acidez y/o alcalinidad, así como el grado de solubilidad de una sustancia química</p> <p>Conocimiento de metodología analítica para determinar el equilibrio de reacciones químicas</p>	<p>Identificar problemas</p> <p>Destreza manual</p> <p>Realizar cálculos</p> <p>analizar integrar y sintetizar información</p> <p>Lectura y comprensión de información en inglés</p> <p>Capacidad de búsqueda y manejo de información.</p> <p>Aplicar las leyes estequiométricas</p> <p>Capacidad de observación e interpretación</p> <p>Manejo de equipo e instrumentos de laboratorio</p> <p>Manejo de metodología analítica e investigación</p>	<p>Dar cumplimiento cabal de sus obligaciones</p> <p>Honesto</p> <p>Constancia en las acciones que realiza</p> <p>Ser tenaz en el manejo de información.</p> <p>Ser competente ante la sociedad.</p> <p>Respeto a la diversidad de pensamiento.</p> <p>Cumplir con todas las encomiendas de su profesión</p>	<p>EQUILIBRIO QUÍMICO Y/O CINÉTICA QUÍMICA</p>

F. ORGANIZACIÓN

S. TEORICO	S. HEURISTICO	. AXIOLÓGICO	COMPETENCIA
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de los diferentes materiales que se utilizan en el laboratorio. - Conceptos físicos y químicos aplicados a instrumentos especializados del laboratorio - Conocer los distintos tipos de sustancias y reactivos empleados en el laboratorio. - Conocer el manejo y almacenaje de reactivos y materiales. - Conocimiento de métodos de separación y eliminación de analitos y sustancias empleadas en el laboratorio. - Saber los fundamentos teóricos sobre el funcionamiento de los diferentes equipos y materiales empleados en el laboratorio. - Conocer los cuidados y aplicaciones de los diferentes instrumentos de laboratorio. - Conocer los requerimientos de mantenimiento necesario en los 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejar y diferenciar las sustancias químicas de uso frecuente en el laboratorio. - Manejar de manera adecuada el material y equipo en el laboratorio. - Dominio de las operaciones básicas de separación de analitos - Destreza para seleccionar el (los) instrumento (s) necesario (s) para realizar diferentes determinaciones en un laboratorio general o especializado. - Diferenciar a nivel teórico y aplicado los instrumentos que se utilizan en los diferentes laboratorios. - Facilidad para manejar los instrumentos de laboratorio. -Seguridad en el manejo y uso de sustancias químicas y de materiales -Manejo de programas de Mejoría Continua de la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para utilizar de manera adecuada los reactivos y materiales de laboratorio. - Interés en manejar de la forma más segura posible las sustancias y reactivos utilizados en el laboratorio. - Disposición para el manejo adecuado y seguro de los diferentes equipos. - Disposición para la limpieza y el orden en las diferentes áreas del laboratorio. - Interés de conocer el manejo de instrumentos especializados del laboratorio - Disposición para el manejo adecuado y seguro de los diferentes equipos del laboratorio. 	INSTRUMENTACIÓN

<p>diferentes equipos, así como los programas para llevarlo a cabo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptos sobre automatización de instrumentos de laboratorio - Conocer los cuidados y las aplicaciones de los instrumentos automatizados de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejo de herramientas estadísticas básicas para el control de calidad - Manejo de herramientas computacionales. - Lectura y comprensión de información en inglés. - Manejar y aplicar los principios teóricos en que se basa el funcionamiento de cada instrumento . - Dominio de los cuidados que se deben de tener con todos y cada uno de los equipos de laboratorio - Utilización e interpretación de los datos suministrados por el (los) programa (s) de auto-evaluación de cada instrumento. - Lectura y comprensión de información técnica en inglés 		
<p>- Conocimientos al menos a nivel técnico de otro (s) idioma (s) diferentes al español.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión e interpretación de los manuales de equipos adquiridos en otros países. - Comprensión e interpretación de las normas establecidas por diferentes instancias y países. - Capacidad de comunicación en otro (s) idioma (s) diferentes al materno. - Búsqueda e interpretación de la información disponible en todas las 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para mantenerse actualizado en el conocimiento de su área. - Ser consciente de la responsabilidad que conlleva su trabajo. 	INGLES

	bases de datos que se encuentran en www.		
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos de sistemas electrónicos de comunicación. - Conocimiento de los diferentes programas utilizados en informática. - Conocimientos de instrumentación automatizada - Conocimiento de programas de computación que permitan controlar eficientemente el funcionamiento de diferentes equipos de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de las diferentes herramientas de comunicación electrónica. - Búsqueda e interpretación de la información disponible en todas las bases de datos que se encuentran en www. - Habilidad para manejar equipos automatizados en el laboratorio. - Facilidad para utilizar las computadoras para controlar algunos equipos de laboratorio. - Capacidad para hacer y manejar información en bases de datos electrónicos. - Aplicación de los diferentes programas computacionales en la organización y manejo del laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para mantenerse actualizado en el conocimiento de su área. - Ser consciente de la responsabilidad que conlleva su trabajo. - Interés de conocer y manejar instrumentos especializados con el uso de computadoras. 	COMPUTACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento de Desarrollo organizacional - Conocimiento de las diferentes formas de comunicación oral y escrita. - Principios de técnicas didácticas diversas. - Conocimiento de técnicas motivacionales 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de comunicarse en forma adecuada con todo el personal que labora en el laboratorio. - Capacidad de análisis y síntesis de la información oral y escrita. - Capacidad de observación e inferencia -organización de equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso de mantener una comunicación adecuada y pertinente con todos y cada uno de los integrantes del laboratorio. - Disposición para mantener la información relacionada con el funcionamiento del laboratorio accesible y lo mas clara posible. 	DESARROLLO ORGANIZACIONAL

<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento y manejo de técnicas didácticas. - Teoría de manejo de grupos. - Principios de relaciones humanas. 	<ul style="list-style-type: none"> - promover cursos de educación continua - manejar relaciones humanas - Utilización de técnicas de motivación individuales y de grupo para mejorar el trabajo individual y en equipo. - Capacidad de comunicarse en forma adecuada con todo el personal que labora en el laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interés de que la información más reciente relacionada con el funcionamiento de los equipos especializados del laboratorio se encuentre accesible de forma escrita o electrónica. - Actuar de manera congruente y con dignidad en lo que piensa hace y dice. - Cumplir sus obligaciones de forma cabal, dando a pacientes compañeros, subalternos y demás personal del laboratorio un trato y servicio oportuno y de acuerdo a lo que les corresponde. - Evitara los abusos contra cualquiera de los integrantes de su equipo de trabajo - Ser gestor de relaciones humanas dignas. - Tener respeto hacia los demás, así como a las ideologías y pensamientos diferentes. - Ser propositivo para la solución de problemas interpersonales, pero de forma respetuosa. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Dominio de las bases teóricas y prácticas para la optimización y 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad para la distribución adecuada de los espacios necesarios al equipo y personal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del espacio requerido por el personal para 	

<p>distribución del espacio físico según la normatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento y manejo de los manuales de organización de la institución. - Dominio y manejo de los reglamentos y/o leyes laborales aplicados al laboratorio. - Dominio de las medidas de seguridad para un laboratorio general o especializado. - Principios de procesos legales. - Conocimiento de los diferentes modelos que permiten la administración del laboratorio clínico y especializado. - Conocer los procedimientos institucionales para solicitar cotizaciones y requisición de insumos. - Conocimiento de manuales de organización. - Principios de comunicación y técnicas didácticas. - Conocimientos de bio-seguridad laboral 	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para aplicar los reglamentos del laboratorio - Aplicación de la legislación sanitaria en sus diferentes niveles. - Manejo adecuado de técnicas administrativas y procesos de administración. - Manejar y aplicar diferentes procesos de organización de forma adecuada para el funcionamiento óptimo del laboratorio. - Capacidad para la identificación y resolución de problemas administrativos. - Capacidad para organizar y cubrir las necesidades de materiales y reactivos del laboratorio. - Facilidad para programar y calendarizar las diferentes actividades de un laboratorio: cambios de turno, programas de mantenimiento, abastecimiento de insumos, etc. - Aplicar la normatividad vigente. - Aplicar el proceso administrativo. - Facilidad para la elaboración de programas y manuales de procedimientos. - Guiar equipos de trabajo de manera eficiente. 	<p>realizar su trabajo adecuadamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compromiso para establecer las condiciones adecuadas para la realización del trabajo de forma segura - Disposición e interés para preservar la salud propia y del grupo de trabajo. - Respeto a la integridad física y mental de los individuos. - Ser capaz de actuar con honestidad y equidad. - Aceptar el compromiso para establecer las condiciones adecuadas para que cada integrante del laboratorio realice su trabajo de forma segura y adecuada. - Cumplir sus obligaciones en forma cabal, dando a pacientes compañeros, subalternos y demás personal del laboratorio un trato y servicio oportuno y en concordancia con sus funciones. - Comprometerse a promover el cumplimiento de las normas que rigen el funcionamiento del laboratorio. - Tener respeto hacia los demás, así como a las ideologías y 	<p>ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL LABORATORIO</p>
--	---	--	---

	- Aplicar la organización corporativa	pensamientos que difieren del propio.	
--	---------------------------------------	---------------------------------------	--

7 Perfiles

7.1 Perfil de ingreso

El aspirante deberá contar con:

- Conocimientos básicos de química general, física, biología, fisiología, inglés y matemáticas que le permitan el abordaje y construcción de nuevos conocimientos; y generales sobre organización social, económica y política de México para la sensibilización hacia las necesidades sociales de atención a la salud.
- Habilidades para leer, comprender y redactar textos en español e inglés.
- Manejar material de laboratorio
- Desarrollar trabajo individual y en equipo
- Manejar tecnologías de la información
- Interés por los problemas de salud en su entorno
- Iniciativa para la búsqueda, análisis y síntesis de información.
- Compromiso con el proceso de aprendizaje
- Honestidad en el desarrollo de sus actividades académicas
- Respeto a la interculturalidad y derechos humanos, así como a la conservación del medio ambiente

7.2 Perfil de egreso

El egresado de la carrera de Química Clínica:

- Es un profesional integrante del equipo de salud con conocimientos científicos y tecnológicos de las áreas químico- biológicas, que promueve la salud individual y colectiva que lo capacita para la aplicación y el manejo de metodología analítica en el análisis de muestras provenientes de humanos, animales y ambiente, considerando factores sociales, económicos y ambientales que influyen en su salud con un fuerte compromiso social, humanismo, honestidad, responsabilidad y respeto.

- Analiza elementos, compuestos químicos y biológicos en muestras humanas, animales, alimentos y forenses, con base en la normatividad vigente a fin de obtener resultados confiables y oportunos, para coadyuvar en la resolución de problemas de salud.
- Administra recursos y procesos de laboratorio de análisis mediante la implementación y desarrollo de sistemas de aseguramiento de la calidad para la adecuada toma de decisiones que garanticen la eficiencia del servicio, la confiabilidad de los resultados y satisfacción del usuario.
- Comunica información propia de las ciencias Químico-Biológicas y de laboratorio de forma oral, escrita y visual a través de conferencias, cursos de capacitación y actualización profesional con responsabilidad, honestidad y respeto a la interculturalidad.
- Participa solidariamente de manera inter y multidisciplinaria en la generación del conocimiento y el desarrollo de la investigación científica que consideren los determinantes de salud con el compromiso de contribuir a la solución de problemas del entorno en el área de la salud, de la sustentabilidad y calidad de vida en general.
- Educa en salud con fines preventivos y participa en la promoción de la salud individual y colectiva, orientados a mejorar la calidad de vida de la población, asimismo ejerce la docencia de las ciencias químico-biológicas en la educación media superior y superior con respeto, ética y empatía.
- Reconoce y respeta las diferencias de género de los individuos, asegurando un trato equitativo y sin discriminación de las normativas y prácticas que promuevan la igualdad de género en la atención de la salud, defendiendo sus derechos humanos y promoviendo la justicia social.

8 Organización y estructura curricular

Tomando como referencia las competencias que deberán desarrollar los egresados de la carrera en los diferentes ámbitos profesionales y con base en los lineamientos establecidos por el Modelo Educativo Integrador Flexible, el Programa Académico de la carrera de Química Clínica se estructuró en cinco áreas de formación respetando la distribución proporcional de créditos/área de formación propuesto por el MEIF:

Área de formación Básica	Área de formación Disciplinar	Área de formación Terminal	Área de formación Electiva
General Inglés I, II (12) Computación (6) HPCC (6) Lectura y Redacción (6) 30 créditos obligatorios	Cursos y experiencias educativas que definen el carácter distintivo de cada disciplina en particular	Servicio social (12) Experiencia recepcional (12) 24 créditos obligatorios	Cursos y experiencias educativas elegidas por el alumno que pueden corresponder a cualquier área o a cualquier disciplina
Iniciación a la disciplina Cursos y experiencias básicas necesarias para el acceso al estudio de cada disciplina en particular		Cursos y experiencias para la orientación final del perfil profesional	
20-40%	40-60%	10-15%	5-10%

La propuesta curricular del Programa Académico ofrece un mínimo de 417 créditos distribuidos en las diferentes áreas de la siguiente manera:

AREAS DE FORMACIÓN	Créditos	% crediticio
BÁSICA		
General	30	
Iniciación a la disciplina	107	32.8%
DISCIPLINARIA	208	49.8%
TERMINAL		
Institucional	24	
Propia	24	11.5
ELECTIVA	24	5.7%
Total de créditos	417	

8.1 Catálogo de experiencias educativas

Con fines de organización académica y administrativa, las experiencias educativas del Plan de estudios de la carrera fueron agrupadas por áreas de conocimientos afines en Academias, otorgándosele un código a cada una. De la misma manera fueron codificadas las áreas de formación

CODIGOS DE ACADEMIAS

Código	Descripción	Curso s	Créditos
QCLA	Química Clínica – Academia Ciencias de Alimentos	2	13
QCLB	Química Clínica – Academia Biología	3	16
QCLE	Química Clínica – Academia Enseñanza e Investigación	4	18
QCLF	Química Clínica - Academia Química y Física	9	68
QCLG	Química Clínica Academia Gestión y Administración de Laboratorios	4	26
QCLI	Química Clínica – Academia Inmunología e Infectología	9	78
QCLQ	Química Clínica – Academia Bioquímica	5	50
QCLS	Química Clínica – Academia Salud Comunitaria	10	64
QCLT	Química Clínica – Academia Toxicología	5	30
QCMF	Química Clínica – Academia Morfología Y Fisiología	5	36
	TOTAL	56	399

8.2 Códigos de áreas de formación

CODIGOS DE AREAS DE FORMACION

Código	Descripción	Cursos	Créditos
FBAS-QCLI	Área de Formación Básica	19	137
FDI-QCLI	Área de Formación Disciplinaria	25	208
FTER	Área de Formación Terminal		48
FEL-QCLI	Área de Formación Electiva		24
	TOTALES		417

8.3 Estructura general del programa

8.3.1 Área de formación básica (FBAS-QCLI) 137 créditos, 19 cursos

BÁSICA GENERAL (FBGR)		Pre-req.	Créditos
Código	CURSOS		
FBGR 00001	Computación Básica		6 (0/6)
FBGR 00002	Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo		6 (2/2)
FBGR 00003	Inglés I		6 (0/6)
FBGR 00004	Inglés II	FBGR 00003	6 (0/6)
FBGR 00005	Lectura y Redacción a través del Análisis del Mundo Contemporáneo		6 (2/2)
		Cursos	5
		Créditos	30

INICIACIÓN A LA DISCIPLINA (FBID-QCLI)		Pre-req.	Créditos
Código	CURSOS		
QCLB 40001	Biología Celular		4 (2/0)
QCLE 40001	Metodología de la Investigación		8 (4/0)
QCLF 40001	Química Orgánica Básica		9 (3/3)
QCLF 40002	Química Orgánica	QCLF 40001	9 (3/3)
QCLF 40003	Química Analítica	QCLF 40001 QCLF 40004	12 (4/4)
QCLF 40004	Química Inorgánica		10 (4/2)
QCLF 40005	Instrumentación Básica	QCLF 40006	6 (2/2)
QCLF 40006	Física		4 (2/0)
QCLF 40007	Fisicoquímica		4 (2/0)
QCLQ 40001	Bioquímica Básica	QCLF 40001	10 (3/4)
QCLQ 40002	Bioquímica Metabólica	QCLQ 40001	10 (3/4)
QCLS 40001	Estadística Descriptiva		5 (2/1)
QCLS 40002	Epidemiología		6 (3/0)
QC MF 40001	Ciencias Morfológicas y Fisiológicas		10 (4/2)
		Cursos	14

8.3.2 Área de formación disciplinaria (FDI-QCLI) 208 créditos, 25 cursos

Código	FDI-QCLI	Pre-req.	Créditos
	CURSOS OBLIGATORIOS		
QCLA 40001	Análisis de Alimentos		9 (3/3)
QCLB 40002	Biología Molecular		6 (2/2)
QCLB 40003	Genética	QCLB 40002	6 (2/2)
QCLE 40002	Procesos Educativos en Salud		4 (2/0)
QCLF 40008	Instrumentación Avanzada	QCLF 40005	8 (2/4)
QCLG 40001	Administración de los Laboratorios		6 (3/0)
QCLG 40002	Gestión de Calidad		10 (4/2)
QCLI 40001	Microbiología General	QCLB 40001	10 (3/4)
QCLI 40002	Bacteriología Clínica	QCLI 40001	12 (4/4)
QCLI 40003	Parasitología General	QCLI 40001	8 (3/2)
QCLI 40004	Parasitología Clínica	QCLI 40003	10 (3/4)
QCLI 40005	Inmunología Básica	QCMF 40001	10 (3/4)
QCLI 40006	Inmunología Clínica	QCLI 40005	8 (3/2)
QCLI 40007	Inmunohematología	QCLI 40006	10 (3/4)
QCLQ 40003	Bioquímica Clínica	QCLQ 40002	10 (3/4)
QCLQ 40004	Bioquímica Clínica Enzimática	QCLQ 40002	10 (3/4)
QCLQ 40005	Bioquímica Clínica Especializada	QCLQ 40002	10 (3/4)

QCLS 40003	Salud Pública	QCLS 40002	8 (4/0)
QCLS 40004	Estadística Inferencial	QCLS 40001	8 (2/4)
QCLS 40005	Laboratorio Clínico Veterinario		10 (3/4)
QCLS 40006	Prácticas Profesionales		7 (0/15)
QCLT 40001	Toxicología		8 (3/2)
QCMF 40002	Hematología Serie Roja	QCMF 40001	8 (2/4)
QCMF 40003	Hematología Serie Blanca	QCMF 40001	6 (2/2)
QCMF 40004	Hemostasia	QCMF 40001	6 (2/2)
		Créditos	208
		Cursos	25

8.3.3 Área de formación terminal (FTER-QCLI) 48 créditos, 2 experiencias educativas institucionales y 21 experiencias optativas propias

FTER			
Código	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS	Pre-req.	Créditos
FTER 00006	Servicio Social		12
FTER 00007	Experiencia Receptacional		12
		Créditos	24

OPTATIVAS (FTER-QCLI)			
Código	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS	Pre-req.	Créditos
QCLA 40002	Microbiología Sanitaria	QCLI 40001	4 (0/4)
QCLE 40003	Recursos Didácticos		2 (0/2)
QCLE 40004	Proyectos de Investigación		4 (0/4)

QCLG 40003	Certificación de Laboratorios	QCLG 40001	4 (2/0)
QCLG 40004	Dirección Estratégica	QCLG 40001	4 (2/0)
QCLG 40005	Desarrollo Organizacional	QCLG 40001	2 (0/2)
QCLI 40008	Micología Clínica	QCLI 40001	6 (2/2)
QCLI 40009	Virología		4 (2/0)
QCLS 40007	Proyectos de Vinculación		4 (0/4)
QCLS 40008	Patología y Diagnóstico Hematológico en Animales		2 (0/2)
QCLS 40009	Psicología Social		4 (1/2)
QCLS 40010	Bioética		4 (2/0)
QCLS 40011	Patología Clínica		6 (3/0)
QCLT 40002	Química Legal		6 (2/2)
QCLT 40003	Toxicología Aplicada	QCLT 40001	6 (2/2)
QCLT 40004	Tópicos Selectos		4 (2/0)
QCLT 40005	Evaluación Ambiental		6 (2/2)
QCMF 40005	Técnicas Citológicas		6 (2/2)
QCLF 40009	Biomatemáticas Aplicada		6 (3/0)
QCLF 40010	Preparación de Soluciones		2 (0/2)
QCLG 40006	Higiene y Seguridad en el laboratorio		2 (0/2)
	<u>SOLO SE ELIGIRAN 24 CRÉDITOS</u>		

8.3.4 Área de formación electiva (FEL-QCLI) 24 créditos

9 Bibliografía

Aceves Pastrana P (2000) *La obra científica del doctor Leopoldo Río de la Loza*. Biblioteca de Historia de La Farmacia. Universidad Autónoma d Metropolitana. 27-30 pp.

Advanced Factories. (2024). El impacto de la automatización y la robótica en el trabajo en la industria. <https://www.advancedfactories.com/impacto-automatizacion-robotica-trabajo-industria/>

Aguilera A. , Portilla M, Deschamps R, Castañeda R., Deschamps M, Salazar M (2020). Evolución histórica del Laboratorio Clínico. Rev Invest Cien Sal, 15(1), Pags. 11-14

Álvarez, L. C., Martínez, F. D. V., & Valle, J. F. M. La formación del personal de salud en México.

Anuario Estadístico del Estado (1998) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Tomo I: 177-178, 179-182, 183-202

Anuario Estadístico del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1997. <http://www.inegi.gob.mx>

Aprodela. 2001. <http://www.aprodela.org.pe/vidhualc/infddhhj.html>

Archivos de la Facultad de Bioanálisis, Veracruz.

Archivos de la Facultad de Bioanálisis, Xalapa.

Art. 3o., Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf (fecha de consulta: 11 de noviembre de 2020)

Art. 3o., Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf (fecha de consulta: 11 de noviembre de 2020)

Art. 5o., Ley Federal de Educación, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf> (fecha de consulta: 11 de noviembre de 2020)

Ayuntamiento de Xalapa. (2022). Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025. <https://xalapa.gob.mx/direccion-de-gobierno-abierto/wp-content/uploads/sites/33/2022/05/PlanMunicipalDesarrollo22-25.pdf>

Beltrán, Jenny. 2005. El Modelo Educativo Integral y Flexible de la Universidad Veracruzana. Revista de investigación educativa. <https://cpue.uv.mx/index.php/cpue/article/view/152/275>

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla: Químico Fármaco Biólogo. <https://www.buap.mx/>

Benozzi, Silvia Fabiana, Wigdorovitz de Wikinski, Regina Luisa, & Fink, Nilda Ester. (2022). Ética y laboratorio clínico: conceptos básicos. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 56(4), 469-480. Recuperado en 21 de junio de 2024, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572022000400469&lng=es&tlang=es

Castañeda López G. (2002) Consideraciones sobre la historia de la Bioquímica en México. Vol. 47.No 4.Octubre-diciembre Hospital ABC

Collinson P. Laboratory Medicine is Faced with the Evolution of Medical Practice. *J Med Biochem*. 2017 Jul 14;36(3):211-215. doi: 10.1515/jomb-2017-0032. PMID: 30564057; PMCID: PMC6287217

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2023). Estudio sobre el derecho a la salud 2023: Un análisis cualitativo. https://www.coneval.org.mx/EvaluacionDS/PP/CEIPP/IEPSM/Documents/E_Derecho_Salud_2023.pdf

Consolidación y Proyección de la Universidad Veracruzana hacia el siglo XXI. (1997) Programa de trabajo 1998-2001, Xalapa, Ver.

Contrato Colectivo del Personal Académico de la Universidad Veracruzana, disponible en: <https://fesapauv-estatal.org/wp-content/uploads/2017/10/CCT-FESAPAUV-2022-2024.pdf>

Contrato Colectivo del Personal Académico de la Universidad Veracruzana, disponible en: <https://fesapauv-estatal.org/wp-content/uploads/2017/10/CCT-FESAPAUV-2022-2024.pdf>

Cuevas M.I. (1999). Seguimiento de Egresados de la Facultad de Bioanálisis Xalapa Currículo de la Licenciatura en Química Clínica de la Universidad Veracruzana. 1990

<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/veracruz-de-ignacio-de-la-llave-ve?redirect=true#education-and-employment>)

De la Tejera Chillón, N., Sendón, C. C., Espinosa, L. M. V., de la Tejera, I. P., & de la Tejera Chillón, A. (2019). La interdisciplinariedad en el contexto universitario. *Panorama Cuba y Salud*, 14(1), 58-61.

de Pedro Robles, A. E. (2017). La universidad latinoamericana ante el reto de la globalización. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, (37). Recuperado a partir de <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/7218>

Diario Oficial de la Federación. 2000

Egresados. <https://www.uam.mx/docencia/documentos/egresados.html>

Estatuto de los Alumnos de la Universidad Veracruzana, disponible en:
<https://www.uv.mx/legislacion/files/2018/05/Estatuto-de-los-alumnos-05-2018.pdf>

Estatuto del Personal Académico de la Universidad Veracruzana, disponible en:
<https://www.uv.mx/legislacion/files/2021/06/Estatuto-Personal-Academico-28-05-2021.pdf%20> . (fecha de consulta: 11 de noviembre de 2020)

Frenk, 1997. Observatorio de la Salud: necesidades, servicios y políticas. México. 301

Frigolet M, Gutiérrez R (2017). Ciencias “ómicas”, ¿cómo ayudan a las ciencias de la salud? *Revista Digital Universitaria* Vol. 18, Núm. 7, septiembre-octubre 2017

Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD).
<https://funsalud.org.mx/principal1.html>

Gaceta Oficial de la Universidad Veracruzana, 28 de Diciembre de 1996

Gallardo-Hernández, C. A., González-Herrera, S. L., Mirón-González, U. F., Díaz-Vallejo, J. J., Montero-Ruiz, O., & Díaz-García, A. K. (2024). Implementación de una feria de la salud como técnica innovadora para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*, 7(13), 60-69.

García, L. F. (2022). La educación superior ante la globalización. *Revista Publicando*, 9(34), 1-16

Geary N. Energy homeostasis from Lavoisier to control theory. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2023 Sep 11;378(1885):20220201. doi: 10.1098/rstb.2022.0201. Epub 2023 Jul 24. PMID: 37482775; PMCID: PMC10363704.

Gobierno de México. (2024, noviembre 5). Programa de trabajo del sector salud 2024–2030. <https://codigof.mx/wp-content/uploads/2024/11/051124-Programa-de-trabajo-del-sector-salud-2024-2030.pdf>

Gobierno de México. (2025). Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/981072/PND_2025-2030_v250226_14.pdf

Gobierno del Estado de Veracruz. 2001. <http://www.veracruz.gob.mx/>

Gómez Campo, V. 1991. Educación Superior, mercado de trabajo y práctica profesional. *Antología de la Planeación Superior: Tomo II.* Universidad Autónoma del Estado de México. 1^a. Edición

González H. y Vela R. Evaluación Curricular de la Facultad de Bioanálisis. (1994)

Guamán Chacha, K. A., Hernández Ramos, E. L., & Lloay Sánchez, S. I. (2020). El positivismo y el positivismo jurídico. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 265-269.

Guerrero G. R., Gaceta Universitaria. Universidad Veracruzana .1995

H. Consejo Universitario, Acuerdo de fecha 4/3/78

Hartung T, Tsatsakis AM. The state of the scientific revolution in toxicology. *ALTEX.* 2021;38(3):379-386. doi: 10.14573/altex.2106101. Epub 2021 Jun 17. PMID: 34164696

Hernández Palacios, A. (1992). Resumen Histórico de la Universidad Veracruzana. Xalapa. <http://www.seqc.es/sigloxxi/doc.html>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2022, noviembre 29). Estadísticas a propósito del Día Mundial de la Lucha contra el VIH/SIDA [Comunicado de prensa] núm. 710/22].

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_VIH_Nal22.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2024, 8 noviembre). Estadísticas de defunciones registradas (EDR) 2023. [Comunicado de prensa 661/24]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDR/EDR2023_Dtivas.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2024). Estadísticas de Salud en Establecimientos Particulares (ESEP) 2023 [Comunicado de prensa número 461/24].

<https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ESEP/ESEP2023.pdf>

Instituto Politécnico Nacional. Químico Bacteriólogo Parasitólogo.

https://www.ipn.mx/escuelas_centros_y_unidades/index.html

International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC). 2001 <https://ifcc.org/ifcc.asp>

Jiménez García S. Y Díaz Barriga F. (1999). Guía para el diseño curricular de carreras de nivel Licenciatura. Universidad Veracruzana

Jurisdicción Sanitaria No. 5. Diagnóstico y Factores de Riesgo y Daños a la Salud. Secretaría de Salud

Jurisdicción Sanitaria No. VIII. Boletín semanal epidemiológico. Veracruz. Semana 9-10-11/2000

Laguna Verde <http://www.cfe.gob.mx.lager/intrp.html>

Landi L G. Breve reseña histórica. Federación Bioquímica de Buenos Aires en <https://ifcc.org/ria/div/instituc3.htm#2>

Larry J Kricka, Jason Y Park, Origins and Evolution of Clinical Laboratory Journals, Clinical Chemistry, Volume 67, Issue 2, February 2021, Pages 457–458, <https://academic.oup.com/clinchem/article/67/2/457/6124588>

Legislación Sanitaria 2000. Ediciones Delma, 1^a edición. pp.1-131

Leonardo, B. R., & Annier Jesús, F. Q. (2021, November). Determinantes de salud. Su impacto en la aparición de enfermedades transmisibles, no transmisibles y cáncer. In cibamanz2021.

Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Ley General de Educación de Estado de Veracruz, disponible en: <https://www.uv.mx/legislacion/files/2016/10/ley-de-educacion-veracruz.pdf> . (fecha de consulta: 11 de noviembre de 2020)

Ley General del Equilibrio Ecológico del Medio Ambiente, 1996

Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana, disponible en: <https://www.uv.mx/legislacion/files/2023/09/LeyOrganica2023.pdf>

Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana, disponible en:
<https://www.uv.mx/legislacion/files/2023/09/LeyOrganica2023.pdf>

Lippi, G. & Plebani, M. (2020). A modern and pragmatic definition of Laboratory Medicine. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 58(8), 1171-1171.
<https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0114>

Martínez-Cortés, F. (2021). La medicina científica y Siglo XIX Mexicano.

Matlin SA, Mehta G, Krief A, Hopf H. The Chemical Sciences and Health: Strengthening Synergies at a Vital Interface. *ACS Omega*. 2017 Oct 31;2(10):6819-6821. doi: 10.1021/acsomega.7b01463. Epub 2017 Oct 17. PMID: 30023534; PMCID: PMC6045363

Morán López. (1997). Plan Nacional de Desarrollo, 1995-2000

Muñoz Izquierdo C. (1997) Profesiones, mercados de trabajo y desarrollo económico. La profesión su condición social e institucional. Colección Problemas Educativos de México, Centro de Estudios Sobre La Universidad, UNAM, Edit. Porrúa. México.

Norma EN-45001

Norma ISO 1075

Norma Oficial Mexicana 087-ECOL-1995 de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Norma Oficial Mexicana 166 de la SSA para la Organización y Funcionamiento de los Laboratorios Clínicos. 1997

Norma UNE-ISO 9002

NUEVO MODELO EDUCATIVO PARA LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Lineamientos para el nivel licenciatura, disponible en:
<https://www.uv.mx/meif/files/2015/03/MEIF.pdf%20> . (fecha de consulta: 11 de noviembre de 2020)

Nuevo Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana, (1999), segunda edición, Universidad Veracruzana 94 pp.

Organización de las Naciones Unidas. (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023: Edición especial. Naciones Unidas.
https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Organización Internacional de Estandarización: ISO/DIS 15189, Manejo de calidad en el Laboratorio Clínico.

Organización Panamericana de la Salud. (2019). Iniciativa para la Eliminación de Enfermedades. <https://www.paho.org/es/iniciativa-eliminacionOPS>

Organización Panamericana de la Salud. (2025). Propuesta de Plan Estratégico de la Organización Panamericana de la Salud 2026–2031.

<https://iris.paho.org/handle/10665.2/65424>

Organización Panamericana de la Salud.

<http://165.158.1.110/spanish/aboutpaho.html>

Ortega Montes, J., Valencia Jiménez, N. y Cuadros Hernández, Y. (2021). La pertinencia social de la educación en el marco de la globalización: una mirada desde la inclusión social y el desarrollo regional. Fondo Editorial Universidad de Córdoba.

Pagliai B. 2001. <http://www.coacade.uv.mx/bruno/espanol/menu-esp.html>

Pavón León, L. M., López Landa, L., & Pavón Verdejo, J. A. (2022). Características de la salud pública en México, en el marco de la globalización. Revista Ciencia Administrativa, (2).

Plan de Desarrollo Académico de la Facultad de Bioanálisis-Xalapa (PLADEA), disponible en: https://www.uv.mx/bioanalisis/files/2023/01/Pladea-Bioanalisis_19ene23.pdf

Plan General de Desarrollo (1997). Universidad Veracruzana,

Plan Municipal de Desarrollo de Xalapa, Veracruz 1998-2000

Plan Nacional de Salud, 1994-2000

Plan Veracruzano de Desarrollo, 1999-2004. Gobierno del Estado de Veracruz, <http://www.veracruz.gob.mx>

Plebani, M., Laposata, M., y Lippi, G. (2019a). A manifesto for the future of laboratory medicine professionals. Clinica Chimica Acta, núm. 489, pp. 49-52. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2018.11.021> —. (2019b). Driving the route of laboratory medicine: A manifesto for the future. Internal and Emergency Medicine, 0123456789, 11-14. <https://doi.org/10.1007/s11739-019-02053-z>

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2021). Programa de Pregrado Ciencias Biológicas UC. <http://pregrado.bio.uc.cl/carreras-de-pregrado/bioquimica/>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Escuela de Bioanálisis, Bioquímica Clínica. (2021).

https://apps.puce.edu.ec/documentosapps/documentos_DGA/101_B01_B011_2010-02_15644_1704147451_S_1.pdf

Prodan Žitnik I, Černe D, Mancini I, Simi L, Pazzagli M, Di Resta C, Podgornik H, Repič Lampret B, Trebušak Podkrajšek K, Sipeky C, van Schaik R, Brandslund I, Vermeersch P, Schwab M, Marc J; behalf of EFLM/ESPT working group of Personalised Laboratory Medicine on. Personalized laboratory medicine: a patient-centered future approach. *Clin Chem Lab Med.* 2018 Nov 27;56(12):1981-1991. doi: [10.1515/cclm-2018-0181](https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0181)

Programa de Bioquímica clínica www.simeg.org/Mir/especialidades/bioquimica.htm

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2024, 24 octubre). Datos sobre la crisis de la naturaleza. <https://www.unep.org/es/datos-sobre-la-crisis-de-la-naturaleza>

Proyecto de Plan General de Desarrollo de la Universidad Veracruzana. (1996)

Regiones de Veracruz. 2001. <http://regiones.veracruz.gob.mx/>

Reglamento de Academias, Universidad Veracruzana, 2000

Reglamento de la Facultad de Bioanálisis, disponible en: <https://www.uv.mx/bioanalisis/files/2019/01/Reglamento-Bioanalisis.pdf>.

Reglamento de tutorías, disponible en: <https://www.uv.mx/economia/files/2022/02/Reglamento-Tutorias-UV.pdf>

Reyzabal M. V. y Zans M. I. 1995 Los ejes transversales. Aprendizaje para la vida. Escuela Española. Madrid.

Rivera, E. R. E., Merino, E. P., Cotrina, A. R. R., Piñero, M. L., & Becerra, S. F. C. (2021). La transdisciplinariedad desde el modelo educativo: una experiencia universitaria. *Revista Inclusiones: Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 8(1), 241-261.

Romero, E. L. B., Coloma, L. H. C., Yáñez, I. D. G., & García, V. T. G. (2022). La investigación educativa y su pertinencia social en las Instituciones de Educación Superior. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 6(42), 203-210.

Sacristán, J. A. (2018). Medicina centrada en el Paciente, medicina personalizada y medicina de precisión ¿de qué estamos hablando? Medicina Centrada en el Paciente Reflexiones de la Carta Eds: José A Sacristán, Jesús Millán, José A Gutiérrez Unión Editorial, 33-9.

Sacristán, J. A. (2018). Medicina centrada en el Paciente, medicina personalizada y medicina de precisión ¿de qué estamos hablando? Medicina Centrada en el Paciente Reflexiones de la Carta Eds: José A Sacristán, Jesús Millán, José A Gutiérrez Unión Editorial, 33-9.

Sapir, A. (2022). ¿Está realmente sentenciada la globalización? Anuario internacional CIDOB, 112-121.

Schifter, Liliana, & Aceves, Patricia. (2016). Los farmacéuticos y la química en México (1903-1919): prácticas, actores y sitios. Estudios de historia moderna y contemporánea de México, (51), 72-92. <https://doi.org/10.1016/j.ehmcm.2016.02.003>

Secretaría de Educación Pública. (2024). Programa Nacional de Educación Superior 2023-2024: Avances enero 2023 - junio 2024. Subsecretaría de Educación Superior. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/946696/11_PRONALES_AyR2324.pdf

Secretaría de Salud y Asistencia. <http://www.ssa.gob.mx>

Secretaría de Salud. (2022). Panorama epidemiológico de las enfermedades no transmisibles en México: Cierre 2021. Dirección General de Epidemiología. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/745354/PanoEpi_ENT_Cierre2021.pdf

Secretaría de Salud. (2024). Informe histórico de VIH: 3er trimestre 2024. Dirección General de Epidemiología. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/960191/VIH_DVEET_3ER_TRIMESTRE2024.pdf

Secretaría de Salud. (2025, enero 3). Informes semanales para la vigilancia epidemiológica de influenza, COVID-19 y otros virus respiratorios 2024. Dirección General de Epidemiología. <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica-de-influenza-covid-19-y-otros-virus-respiratorios-2024>

Secretaría de Salud/Estados Unidos Mexicanos 2019 (Veinte Principales Causas de Enfermedad Nacional, Por Fuente de Notificación. Estados Unidos Mexicanos, 2019.

Shamah-Levy, T., Lazcano-Ponce, E. C., Cuevas-Nasu, L., Romero-Martínez, M., Gaona-Pineda, E. B., Gómez-Acosta, L. M., Mendoza-Alvarado, L. R., & Méndez-Gómez-Humarán, I. (2024). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023: Resultados nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública.

Sistema Nacional de Información para la Educación Superior ANUIES. 1995.
<http://www.anuies.com>

Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en México Ciclo escolar 1993-1994. México: ANUIES -INEGI- SEC

Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en México Ciclo escolar 1994. 1996. México. ANUIES-INEGI-SEC

Sociedad Española de Bioquímica Clínica El Laboratorio Clínico del Siglo XXI 2000.

Terres Speziale A. M. 1994. Patología Clínica: Ciencia y Tecnología. Merck-México, S.A. 1^a edición .pp. 123–127

Thomas University. (2021). Medical Laboratory Science.
<https://www.thomasu.edu/majors/bachelor-degrees/medical-laboratory-science/>

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca: Licenciado Químico Biológico.
<http://www.uaa.mx/8001/carreras/cbasicas/aqb.html>

Universidad Autónoma de Chihuahua. (2021). Plan de Estudios: Químico Bacteriólogo Parasitólogo. <https://uach.mx/pregrado/quimico-bacteriologo-parasitologo/plan-de-estudios/>

Universidad Autónoma de Chihuahua: Químico Fármaco Biólogo.
<http://diseno.dti.uach.mx/educación/planes/qfb.html>

Universidad Autónoma de Guadalajara. (2021). Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica. <https://www.uag.mx/es/profesional/quimico-farmaceutico-biologo>

Universidad Autónoma de Honduras. (2021). Facultad de Química y Farmacia, Licenciatura en Química y Farmacia. <https://www.unah.edu.hn/assets/Admisiones/plan-de-estudios/Quimica-y-Farmacia-oct-2022.pdf>

Universidad Autónoma de Honduras. (2021). Facultad de Química y Farmacia, Licenciatura en Química y Farmacia. <https://www.unah.edu.hn/assets/Admisiones/plan-de-estudios/Quimica-y-Farmacia-oct-2022.pdf>

Universidad Autónoma de Madrid. (2021). Ciencias, Grado en Bioquímica.
<https://www.uam.es/uam/bioquimica>

Universidad Autónoma de Michoacán: Químico Farmacobiólogo.
<http://www.uam.mx/docencia/documentos/egresados.html>

Universidad Autónoma de Nayarit: Químico Fármaco biólogo.
<http://www.uan.mx/docencia/escuelas/fci/qfb.html>

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2021). Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo. <https://www.uanl.mx/oferta/quimico-bacteriologo-parasitologo/>

Universidad Autónoma de Nuevo León: Químico Fármaco biólogo.
<http://www.uanl.mx/UANL/Escuelas/Facultades/fcq>

Universidad Autónoma de Querétaro: Químico Farmacéutico Biólogo.
<http://www.uaq.mx/quimica/farmaco/html>

Universidad Autónoma de San Luis Potosí: Químico Fármaco biólogo.
<http://www.uaslp.mx/fcq/qf.html> <http://www.uaslp.mx/fcq/qfee.html>

Universidad Autónoma de Santo Domingo. (2021). Escuela de Bioanálisis, licenciatura en Bioanálisis.

<https://soft.uasd.edu.do/PensumGrado/?periodoV=999999&programa=P-BIOA&plan=000014&nivel=GR>

Universidad Autónoma de Sonora: Químico Biólogo.
<http://www.uson.mx/planes/CBS/quimbiol.html>

Universidad Autónoma de Tamaulipas: Químico Fármaco Biólogo.
<http://www.uat.mx/>

Universidad Autónoma de Tlaxcala. (2021). Licenciatura en Química Clínica.
<https://uatx.mx/oferta/licenciatura/quimicaclinica>

Universidad Autónoma del Beni “José Ballivián.” (2021). Bioquímica y Farmacia.
<https://uabjb.edu.bo/index.php/bioquimica-y-farmacia>

Universidad Autónoma del Sur UNASUR. (2021). Laboratorio Clínico.
https://unasur.edu.py/tec_laboratorio_clinico/

Universidad Autónoma Metropolitana.
<http://cueyatl.uam.mx/uam/carreras/carref.html>

Universidad Autónoma Metropolitana: Química Farmacéutica Biológica.
<http://www.uam.mx/licenciaturas/planes/cbs-076.html>

Universidad Carolina del Este. (2021). Clinical Laboratory Sciences.
<https://clinicallaboratoryscience.ecu.edu/>

Universidad Central de Venezuela. (2021). Licenciatura en Bioanálisis.
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/secretaria/Pensum_Bioan%C3%A1lisis_.pdf

Universidad Ciencias Médicas de La Habana. (2021). Estudios Académicos de Pregrado. https://ucmh.sld.cu/?page_id=1344

Universidad de Carolina del Sur. (2021). Clinical Laboratory Science.
<https://www.usca.edu/academics/programs/undergraduate/clinical-laboratory-science/>

Universidad de Costa Rica. (2021). Licenciatura en Microbiología y Química Clínica.
<https://micro.ucr.ac.cr/carreras/licenciatura-en-microbiologia-y-quimica-clinica>

Universidad de Guanajuato: Químico Farmacéutico Biólogo.
http://www.ugto.mx/unidades_academicas/quimicas/planestu.html

Universidad de la Américas UDLAP. (2021). Bioquímica Clínica.
<https://www.udlap.mx/ofertaacademica/Bioquimica>

Universidad de la Cañada. (2021). Licenciatura en Química Clínica.
https://www.unca.edu.mx/web/ensenanza/licenciaturas/licenciatura_en_quimica_clinica

Universidad de la República Uruguay Escuela Universitaria de Tecnología Médica. (2021). Licenciatura en Laboratorio Clínico.
<https://udelar.edu.uy/portal/2019/04/licenciatura-en-laboratorio-clinico/>

Universidad de Montemorelos: Químico Clínico Biólogo.
<http://www.facsa.umontemorelos.edu.mx/esp/planqcb.html>

Universidad de Navarra. (2021). Orígenes y alquimia.

Universidad de Oxford. (2021). Bioquímica (Molecular y Celular)
https://www.ox.ac.uk/admissions/undergraduate/courses/course_listing/biochemistry-molecular-and-cellular

Universidad de Panamá. (2021). Licenciatura en Biología.
<https://facciencias.up.ac.pa/sites/facciencias/files/arch-img-ciencias/lic/LicBiologia-otros.pdf>

Universidad de Sevilla. (2021). Grado en Bioquímica.
<https://www.us.es/estudiar/que-estudiar/oferta-de-grados/grado-en-bioquimica-por-la-universidad-de-sevilla-y-la>

Universidad de Sonora UNISON. (2021). Licenciatura en Químico Biólogo Clínico.
<https://qb.unison.mx/qbc/>

Universidad del Noreste. (2021). Licenciatura en Químico Clínico.
<https://www.une.edu.mx/modalidad-ejecutiva/lqc/>

Universidad del Norte. (2021). Bioquímica. <https://uninorte.edu.py/carreras-de-grado/bioquimica/>

Universidad del Salvador. (2021). Licenciatura en Laboratorio Clínico.
<https://secretariageneral.ues.edu.sv/rps/>

Universidad del Valle. (2021). Bioquímica y Farmacia. <https://www.univalle.edu/wp-content/uploads/2023/06/TRIP-BYF.pdf>

Universidad La Salle: Químico Fármaco biólogo.
<http://www.ulsa.edu.mx/carreras/qfb.html/>

Universidad Las Américas: Químico Fármaco biólogo.
http://www.udlap.mx/qb_dept/carreras_2.html http://www.udlap.mx/qb_dept/pres1.html

Universidad Mariano Gálvez. (2021). Licenciatura en Química Biológica Clínica.
https://umg.edu.gt/licenciatura/Quimica_Biolologica

Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. (2021). Química Farmacéutico Biológica. <https://oferta.unam.mx/quimica-farmaceutico-biologica.html>

Universidad Nacional Autónoma de México: Químico Farmacéutico-Biólogo. Bioquímico Clínico. <http://www.dgae.unam.mx/cgi-bin/query>

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. (2021). Licenciatura en Bioanálisis Clínico. https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/unan_managua_carrera_bioanalisis_clinico.pdf

Universidad Nacional de Córdoba. (2021). Bioquímica.
<https://www.fcq.unc.edu.ar/bioquimica/>

Universidad Nacional del Litoral. (2021). Bioquímica.
<https://www.unl.edu.ar/carreras/bioquimica/>

Universidad Peruana Cayetano Heredia. (2021). Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica. <https://cayetano.edu.pe/pregrado/carreras/laboratorio-clinico-y-anatomia-patologica/>

Universidad Veracruzana UV. (2021). Mapa Curricular Licenciatura en Química Clínica. <https://www.uv.mx/oferta-educativa/mapa-curricular/?programa=QCLI-02-E-CR>

Universidad Veracruzana: Ingeniería Ambiental.
<http://www.uv.mx/carreras/tecnicas/ing-amb.html>

Universidad Veracruzana: Químico Clínico.
<http://www.uv.mx/carreras/salud/quim.html>

Universidad Veracruzana: Químico Fármaco biólogo.
<http://www.uv.mx/carreras/tecnica/qfb.html>

Universidades Mexicanas. <http://mexico.web.com.mx/mx/universidades.html>

10 Anexos

10.1 Anexo 1

Tabla 7.- Experiencias Educativas y Áreas de Formación en el Plan de Estudios de la Licenciatura en Química Clínica-UV, Veracruz, México (Expo Orienta-Licenciatura En Química Clínica-Universidad Veracruzana, 2021).

Áreas de Formación			
Básica General	Iniciación a la Disciplina	Disciplinaria	Terminal
Computación Básica Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo Inglés I y II Lectura y Redacción a través del mundo contemporáneo	Biología Celular Metodología de la Investigación Química Orgánica Básica Química Orgánica Química Analítica Química Inorgánica Instrumentación Básica Física Fisicoquímica Bioquímica Básica Bioquímica Metabólica Estadística Descriptiva Epidemiología Ciencias Morfológicas y Fisiológicas	Análisis de Alimentos, Biología Molecular Genética Procesos educativos en Salud Instrumentación Avanzada Administración de los Laboratorios Gestión de la Calidad Microbiología General Bacteriología Clínica Parasitología General Parasitología Clínica Inmunología Básica Inmunología Clínica Inmunohematología Bioquímica Clínica Bioquímica Clínica Enzimática Bioquímica Clínica Especializada Salud Pública Estadística Inferencial Laboratorio Clínico Veterinario Prácticas Profesionales	Servicio Social Experiencia Receptacional <i>Optativas:</i> Biomatemáticas Aplicadas Preparación de Soluciones Toxicología Aplicada Recursos Didácticos Química Legal Psicología Social Técnicas Citológicas Microbiología Sanitaria Micología Clínica Virología Desarrollo Organizacional Dirección Estratégica Certificación de Laboratorios Evaluación

		Toxicología Hematología Serie Roja Hematología Serie Blanca Hemostasia	Ambiental Bioética Proyectos de vinculación Proyectos de investigación Patología Clínica Tópicos Selectos Higiene y Seguridad en el Laboratorio Patología y Diagnóstico Hematológico en Animales. <i>Electivas:</i> http://www.uv.mx/dgdaie/afel/catalogoe/e/
--	--	---	---

Fuente: elaboración propia (2024)

10.2 Anexo 2

Tabla 8.- OPA en América del Sur, América del Norte y Europa

América del Sur			
Categoría No 1. Licenciatura en bacteriología y laboratorio clínico			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Universidad del Valle. UNIVALLE Cali, Colombia	Res. 3301 del 14 de marzo de 2014 por 6 años	10 semestres 169 créditos	Matemáticas Biomoléculas y célula Franja social y salud I, II, III, IV Fisiología General Histología Ética Biometría Histología de sistemas Citogenética Farmacología y Toxicología Promoción de la salud I, II y II Medicina de la transfusión Integral I y II Virología
Categoría No 2. Licenciatura en Bioanálisis			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Universidad Autónoma de Santo Domingo Santo Domingo, República Dominicana	80902-P-BIOA Semiflexible	190 créditos No se menciona duración	Orientación institucional Introducción a la filosofía Matemáticas básicas Introducción a las ciencias sociales Introducción al bioanálisis Histología general Laboratorio de histología general Educación física Fundamentos de historia social dominicana Lengua Española Básica II Bioanálisis y tecnología Laboratorio de bioanálisis y tecnología Inglés aplicado Psicología de grupos Metodología de investigación en salud II Bioética

			Practicas comunitarias en (Banco de sangre Uroanálisis Inmunoserología Hematología y Química clínica Microbiología especial Parasitología especial
Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela	No se indica	5 años 10 semestres 169 créditos	Anatomía y embriología I y II Física II Histología Deontología y legislación del bioanálisis Economía Mujer, identidad y sociedad Matemáticas I y II Administración sanitaria Seminario de bioquímica
Universidad Tecnológica de Santiago UTESA Santiago de los caballeros, República Dominicana	No se indica	290 créditos No se menciona duración	Matemáticas básicas, I, II Laboratorio de biología Orientación universitaria Introducción a la filosofía Lengua española básica, I, II Ofimática Educación Medio Ambiente Historia social dominicana Inglés III, IV y V Las TICS aplicadas a salud Química Inorgánica II Lab. Química Inorgánica II Introducción histología y embriología Lab de introducción histología y embriología Introducción a la psicología Técnica histológica Lab. Técnica histológica Curso de redacción Bioética Relaciones humanas Cultura y civismo Formación de emprendedores
Escuela de Bioanálisis Valencia,	No se indica	No se indica	Matemáticas Informática Historia, deontología y legislación

Venezuela			del bioanálisis Gerencia I, II Práctica Profesional de gerencia Comunitaria I y II
Categoría No 3. Licenciatura en Bioanálisis Clínico			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	No se indica	203 créditos No se menciona duración	Actividad estudiantil I, II, III, IV Historia de Nicaragua Matemática básica Física introductoria Sociología Investigación I, II, III, IV Salud mental y adicciones Género, emprendedorismo e interculturalidad Diagnóstico molecular de laboratorio Herramientas tecnológicas para la investigación científica Inteligencia emocional Enfermería en situación de desastres Formulación, gestión y evaluación de proyectos Competencias genéricas Psicología de las emociones
Universidad de Ciencias Médicas de la Habana Cuba	No lo indica	5 años No se mencionan créditos	No lo indica
Categoría No 4. Licenciatura en Biología			
Universidad de Panamá Panamá	No lo indica	178 créditos No se menciona duración	Matemáticas I, II Física I Botánica I, II Zoología I, II Ecología general Biología evolutiva Trabajo de graduación I, II Fauna de Panamá Embriología Fisiología animal Ecología vegetal Morfología de plantas no vasculares

			Micología Genética bacteriana Genética microbiana Metabolismo bacteriano
Categoría No 5. Licenciatura en Bioquímica			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Pontificia Universidad Católica de Chile Santiago de Chile, Chile	Comisión Nacional de Acreditación de Chile por 5 años (hasta el 2021) CI (Agencia Acreditadora del Colegio de Ingenieros de Chile)	520 créditos No se menciona duración	Precálculo Cálculo I Química general I y II Bases físicas de los procesos biológicos Bioética Fisiología y bioquímica vegetal Genética molecular Introducción al laboratorio clínico Química-física II Técnicas avanzadas de investigación en bioquímica
Universidad Nacional de Córdoba Facultad de ciencias químicas Córdoba, Argentina	Acreditada por CONEAU por Resoluciones CONEAU Nº 389/2007, 860/2011 y 313/2015	5 años No se mencionan créditos	Matemáticas I Biofísicoquímica Asignatura obligatoria de orientación I, II, III
Universidad Nacional del Litoral Santa Fe, Argentina	No se indica	5 años No se mencionan créditos	Matemática general Seguridad en laboratorios Análisis matemático Virología
Universidad del Norte UniNorte Asunción, Paraguay	Acreditada por la ANEAES (Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior).	5 años y medio No se mencionan créditos	Matemática I, II y III Histología humana Inglés técnico Química ambiental Química legal y forense
Universidad Nacional de la Plata Buenos Aires, Argentina	No lo indica	6 años No se mencionan créditos	Algebra, Cálculo numérico y Geometría Analítica. Análisis Matemático I Análisis Matemático II. Análisis de datos. Inglés científico técnico. Diseño de experimentos.

			Elementos de farmacología. Micología. Endocrinología. Bioquímica patológica. Virología clínica.
Universidad de Chile Santiago de Chile, Chile	Agencia Acredita CI. 2016-2022	334 créditos No se menciona duración	Razonamiento y comunicación científica. Introducción al cálculo. Mecánica. Cálculo diferencial e integral. Electromagnetismo. Cultura Científica: Divulgación Y Enseñanza. Taller de cultura científica. Unidad de investigación. Bioinformática. Procesos industriales. Inglés I, II, III y IV.

Categoría No 6. Licenciatura en Bioquímica Clínica

Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Quito, Ecuador	No se especifica	9 períodos No se mencionan créditos	Citología e histología Anatomía Técnicas básicas de laboratorio clínico y bioseguridad Jesucristo y la persona de hoy Realidad nacional de salud Contextos e interculturalidad Deontología profesional y legislación Prácticas de servicio comunitario I y II

Categoría No. 7 Licenciatura en Bioquímica y Farmacia

Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Universidad Autónoma del Beni “José Ballivián” Trinidad, Bolivia	No lo indica	No lo indica	No lo indica
Universidad	No lo indica	5 años	Matemáticas

Privada del Valle Cochabamba, Bolivia		No se mencionan créditos	Física Botánica Enzimología Tecnología farmacéutica I, II Nutrición Microbiología industrial Control de medicamentos I, II Farmacia clínica Deontología y legislación
---	--	--------------------------------	---

Categoría No. 9 Licenciatura en Laboratorio Clínico

Universidad	Acreditación	Créditos	Experiencias Educativas
Universidad del Salvador, San Salvador y San Miguel, El Salvador	No se especifica	10 semestres 174 créditos	Módulo I. Sociedad y naturaleza. Módulo II. Sociedad y comunidad. Módulo III. Enfermedades transmisibles y su contexto social en el salvador. Módulo IV. Fundamentos químico-biológicos de laboratorio. Introducción al laboratorio clínico. Diagnóstico micológico. Investigación I. Investigación III
Universidad de la República Uruguay, Escuela Universitaria de Tecnología Médica Montevideo y Paysandú, Uruguay	No se especifica	4 años No se mencionan créditos	Neurobiología. Introducción al laboratorio clínico. Psicología I. Enfermería. Deontología y legislación laboral. Administración hospitalaria. Microbiología: Bacteriología y Virología. Seminarios. Práctico de Microbiología: Bacteriología y Virología. Seminarios
Universidad de Costa Rica San José de Costa Rica, Costa Rica	Certificación del Sistema Nacional de Acreditación de la Enseñanza Superior	11 semestres 182 créditos	Cálculo I Introducción a la microbiología y química. Principios de zoología para las ciencias de la salud. Estructura y función de la célula. Histología.

	(SINAES) del 19 de Julio del 2007.		Micología general. Micología médica. Virología. Laboratorio de virología. Fisiopatología
Categoría No 11. Licenciatura en Microbiología y Química Clínica			
Universidad de Costa Rica San José de Costa Rica	Sistema Nacional de Acreditación de la Enseñanza Superior (SINAES) del 19 de julio del 2007	5 años No se mencionan créditos	Curso integrado de humanidades I, II Cálculo I Física para ciencias médicas Anatomía macroscópica Epidemiología Genómica clínica y diagnóstica Protozoología médica Seminario de realidad nacional Virología Laboratorio de virología Microbiología de aguas Microbiología ambiental Microbiología veterinaria Biotecnología industrial Biotecnología ambiental Control de vectores Laboratorio para la industria de dispositivos médicos Microscopía electrónica básica Principios de bioinformática Citometría de flujo para microbiología Una salud: abordaje integral de enfermedades emergentes y reemergentes.
Categoría No. 14 Licenciatura en Química Biológica Clínica			
Universidad Mariano Gálvez Guatemala, Guatemala	En proceso de acreditación	10 semestres No se mencionan créditos	Matemática aplicada Introducción a la sociología guatemalteca Cálculo diferencial e integral Física I, II Desarrollo humano Cálculo avanzado Micología Virología Tecnología Biomolecular I, II Citohistopatología Farmacología Redacción de artículos científicos

			Variables de análisis clínicos Correlación clínica para el diagnóstico Administración y mercadeo clínico
Categoría No. 16 Licenciatura en Química y Farmacia			
Universidad Nacional Autónoma de Honduras Tegucigalpa, Honduras	No lo indica	5 años No se menciona n créditos	No lo indica
Categoría No. 17 Licenciatura en Tecnología Médica			
Universidad Peruana Cayetano Heredia Lima, Perú	No lo indica	5 años No se mencionan créditos	Introducción a la tecnología médica Psicología general Matemática básica Primero auxilios y desastres Inyectables Bioseguridad Embriología y genética Citogenética humana Inmunohistoquímica Micología clínica Virología clínica Manejo y conservación de especímenes biológicos Gasometría Histocompatibilidad y trasplante de órganos y tejidos Clínica integral Laboratorio forense Citodiagnóstico
América del Norte			
Categoría No 5. Licenciatura en Bioquímica			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Universidad Carolina del Este Greenville, Carolina del Norte, EUA	No lo indica	120 créditos No se menciona duración	Introducción a funciones Cálculo I Cálculo II Cálculo III
Categoría No. 8 Licenciatura en Bioquímica y Biología Molecular			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas
Universidad de		4 años	Primeros dos años: Biología,

California Campus Davis Davis, California, EUA		No se mencionan créditos	Cálculo, Química, Física 3er año: Ciencias Biológicas, Química y Fisicoquímica 4to año: Especialidad
Categoría No. 9 Licenciatura en Laboratorio Clínico			
Universidad	Acreditación	Créditos	Experiencias Educativas
Universidad Carolina del Este Greenville, Carolina del Norte	No se especifica	120 créditos No se menciona duración	Algebra
Universidad de Carolina del Norte Chapel Hill, Carolina del Norte, EUA.	No se especifica	2 años 62 créditos	Laboratorio de matemáticas Patógenos especiales. Métodos de investigación
Escuela de Medicina de la Universidad de Utah Utha, EUA	Acreditación en 2017 a 2027 por National Accrediting Agency for Clinical Laboratory Sciences (NAACLS)	2 años No se mencionan créditos	Técnicas Básicas en Ciencias de Laboratorio Clínico. Parasitología y micología Principios de Educación y Diseño de Investigación.
Categoría No. 10 Licenciatura en Ciencias Laboratorio Médico			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas no especificadas
Thomas University Thomasville, Geor gia, EUA	Acreditado por: National Accrediting Agency for Clinical Laboratory Science (NAACLS)	123 créditos No se menciona duración	Álgebra Universitaria o Estadística de Modelado Matemático. Métodos y proyecto de investigación.
Europa			
Categoría No 5. Licenciatura en Bioquímica			
Universidad	Acreditación	Créditos y duración	Experiencias Educativas no especificadas
Universidad de Oxford	No se especifica	4 años No se	Bioquímica mecánica Bioquímica física.

Inglaterra		mencionan créditos	Transferencia de información en sistemas biológicos. La célula en tiempo y espacio. Proyecto de Investigación
Universidad Autónoma de Madrid Madrid, España	No lo indica	240 créditos No se menciona duración	Matemáticas Bioquímica física Estructura de macromoléculas Función de macromoléculas Organización y control celular I, II Bases moleculares de la patología I y II Virología Bioquímica experimental avanzada Bioinformática

Fuente: elaboración propia (2024)

10.3 Anexo 3

Tabla 9.-Universidades Nacionales que imparten programas educativos afines con acreditación vigente

Categoría	Universidad	Acreditación
No. 5 -Licenciatura en Bioquímica	1. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Cd. Valles)	CONAECQ (junio 2021)
No. 6 -Licenciatura en Bioquímica clínica	2. Universidad de la Américas de Puebla	CONAECQ (junio 2024)
	3. Universidad Simón Bolívar	No se tiene acceso al dato
No. 13 -Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo	4. Instituto Politécnico Nacional (Casco de Santo Tomás)	CONAECQ (noviembre 2021)
	5. Universidad Autónoma de Chihuahua	CONAECQ (marzo 2025)
	6. Universidad Autónoma de Nuevo León (Sn. Nicolás de la Garza)	CONAECQ (junio 2021) ASIIN (noviembre 2022)
	7. Universidad Autónoma de Guerrero	CIEES (septiembre 2021)
No. 14 -Licenciatura en Química Clínica	8. Universidad de la Cañada (Instituto de Farmacología)	CIEES (diciembre 2023)
	9. Universidad Autónoma de Tlaxcala	No se tiene acceso al dato
	10. Universidad del Noreste	No se tiene acceso al dato
	11. Universidad Veracruzana (Veracruz) 11. Universidad Veracruzana (Xalapa)	CONAECQ (abril 2025) CIEES (enero 2025)
	12. Universidad de Sonora (Navojoa) 12. Universidad de Sonora (Hermosillo) 12. Universidad de Sonora (Caborca)	CONAECQ (abril 2021) CONAECQ (junio 2023) CONAECQ (enero 2024)
No. 15 -Licenciatura en Químico Biólogo Clínico	13. Universidad de Montemorelos	No se tiene acceso al dato
	6. Universidad Autónoma de Nuevo León	CONAECQ (junio 2025)
No. 9-Licenciatura en Bioquímica Diagnóstica	14. Universidad Nacional Autónoma de México	Reciente creación 2019

Fuente: elaboración propia (2024)

10.4 Anexo 4

Tabla 12.- Perfil de egreso de las OPA en México

Universidad Nacional	Perfil de egreso
1. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) Licenciatura en bioquímica	Formular y desarrollar proyectos de investigación, de intervención y/o productivos, en ciencias bioquímicas, para resolver demandas relacionadas con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el cuidado de la salud y la ciencia bioquímica básica.
2. Universidad de la Américas de Puebla (UDLAP) Licenciatura en bioquímica clínica	Clasificar sustancias tóxicas a las cuales están expuestos los organismos vivos en el medio ambiente que son causa de patologías. Prevención y manejo de enfermedades.
3. Universidad Simón Bolívar (USB) Licenciatura en bioquímica clínica	Evaluar productos de consumo como medicamentos, alimentos y productos biológicos.
4. Instituto Politécnico Nacional (IPN) Licenciatura en químico bacteriólogo parasitólogo	Conservación y restauración de los ecosistemas por vía microbiana. Utilización de los microorganismos como Recurso. Formación y desarrollo de recursos humanos e investigación
5. Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) Licenciatura en químico bacteriólogo parasitólogo	Perfil de egreso similar al perfil de egreso de la Licenciatura de Química Clínica UV
6. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) Licenciatura en químico bacteriólogo parasitólogo	Generar el capital humano con la capacidad del control de enfermedades de origen microbiano y parasitario, implementar sistemas de gestión de la calidad y procesos biotecnológicos para el bienestar de la comunidad a través de la solución de problemas en el área de salud, medio ambiente, agropecuaria e industrial con enfoques inter, intra y transdisciplinarios.
7. Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) Licenciatura en químico bacteriólogo parasitólogo	Perfil de egreso similar al perfil de egreso de la Licenciatura de Química Clínica UV
8. Universidad de la Cañada	Conocimientos y habilidades necesarias para

<p>(UNCA) Licenciatura en química clínica</p>	<p>desempeñarse como profesional en el área de la salud al coadyuvar en el diagnóstico de enfermedades, realizar estudios de prevalencia y epidemiología y colaborar en el diseño de estrategias de prevención. Tendrá, además, la posibilidad de integrarse a instituciones de investigación para colaborar, plantear y desarrollar proyectos de ciencia básica y aplicada referente a problemas de salud.</p>
<p>9. Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx) Licenciatura en química clínica</p>	<p>Autorregular el aprendizaje identificando y formulando situaciones problemáticas de la realidad personal, profesional y social que vive, y comunicarlas en diferentes códigos, de manera ordenada, sistemática y crítica. Actuar de manera ética, profesional. Desempeñarse en un mundo globalizado, manejar de manera rigurosa y pertinente contenidos de su profesión, las nuevas tecnologías de la información, comunicarse adecuadamente en su lengua materna y en un idioma diferente. Capacidad de trabajar en equipos inter o multidisciplinarios, con una visión prospectiva y creativa, asumiendo un liderazgo comprometido con el cumplimiento pertinente y oportuno de su trabajo profesional.</p>
<p>10. Universidad del Noreste (UNE) Licenciatura en química clínica</p>	<p>Diagnóstico bioquímico clínico, bacteriológico, parasitología, inmunología y hematología, aunado al control de calidad. Actitud de servicio, tolerancia y respeto en el caso de pacientes enfermos, hospitalizados, infectados, etc</p>
<p>12. Universidad de Sonora (UNISON) Licenciatura en químico biólogo clínico</p>	<p>Perfil de egreso similar al perfil de egreso de la Licenciatura de Química Clínica UV</p>
<p>13. Universidad de Montemorelos (UM) Licenciatura en químico biólogo clínico</p>	<p>No disponible en la web.</p>

14. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Licenciatura en bioquímica diagnóstica	Conocimientos en ciencias químico-biológicas, control de calidad, regulación sanitaria y control ecológico, tanto de los reactivos de diagnóstico, como de los diversos procesos biotecnológicos. Capacidad de liderazgo. Habilidades para interpretar, adaptar, diseñar y/o desarrollar técnicas de diagnóstico en biomédicas (inmunología, microbiología, toxicología, hematología, genética, bioquímica clínica, biología molecular) ajustándose a los códigos de ética de la comunidad y de la profesión
--	--

Fuente: elaboración propia (2024)

10.5 Anexo 5

Tabla 13.- EE no contempladas en la malla curricular de QC-UV en comparación con la malla curricular de QFB-UV

	<p>Obligatorias:</p> <ul style="list-style-type: none">• Literacidad digital.• Escritura de textos académicos• Matemáticas I y II• Física• Fisicoquímica II• Química Orgánica II• Química Orgánica III• Métodos estadísticos y diseño de experimentos.• Biofarmacia y farmacocinética• Farmacia comunitaria y hospitalaria• Farmacognosia• Farmacología• Farmacología clínica• Tecnología farmacéutica I• Tecnología farmacéutica II• Toxicología <p>Optativas disciplinares:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cosmetología• Enseñanza de la ciencia• Innovación y emprendimiento <p>Optativas terminal:</p> <ul style="list-style-type: none">• Técnicas avanzadas en análisis de alimentos• Tecnología de alimentos• Tópicos en ciencia y biotecnología de alimentos
--	--

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Biofármacos• Bioinformática• Modelado de biomoléculas• Biología molecular aplicada• Diagnóstico molecular• Fitoquímica• Química computacional |
|--|---|

- Biofármacos
- Bioinformática
- Modelado de biomoléculas
- Biología molecular aplicada
- Diagnóstico molecular
- Fitoquímica
- Química computacional

Fuente: elaboración propia (2024)