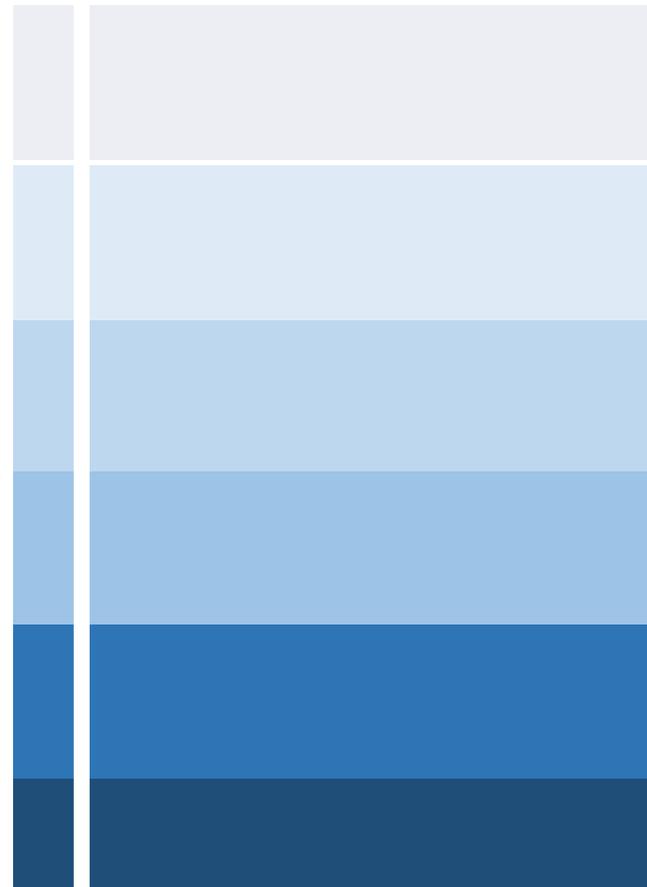


Doctorado en Biomedicina Experimental

Plan de estudios 2017
Versión completa





Aprobado en lo general y en lo particular por el H. Consejo Técnico de la Facultad de Medicina y Cirugía el 5 de abril de 2017

Aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca el 5 de abril de 2017

Directorio Institucional

Dr. Eduardo Carlos Bautista Martínez
Rector

Mtra. Leticia Eugenia Mendoza Toro
Secretaria General

Lic. Joaquín Alberto Rodríguez González
Secretario Particular

C.P. Verónica Esther Jiménez Ochoa
Secretaria de Finanzas

Arq. Javier Martínez Marín
Secretario Académico

Dr. Aristeo Segura Salvador
Secretario de Planeación

Mtro. Enrique Mayoral Guzmán
Secretario Técnico

Mtro. Taurino Amílcar Sosa Velasco
Secretario Administrativo

Mtro. Néstor Montes García
Secretario de Vinculación

Mtro. Hilarino Aragón Matías
Contralor

Lic. Héctor López Sánchez
Abogado General

Directorio de la Facultad de Medicina y cirugía

Dr. Guilebaldo Cruz Cortés

Director Facultad de Medicina y Cirugía

Dr. José Armando Jiménez Martínez

Subdirector Turno Vespertino

Dr. Cuauhtémoc Matadamas Zarate

Coordinador General Académico

Dr. Conrado Robles

Coordinador Administrativo

Dr. Francisco A. Méndez García

Coordinador de Planeación

Dr. Arturo Ubaldo Vásquez Lagunas

Coordinador Ciclos Clínicos e Internado

Dra. Rocío Nereida Santiago Jiménez

Coordinadora de Servicio Social y Titulación

Dr. Luis Manuel Sánchez Navarro

Coordinador de Residencias Médicas de Posgrado

Dr. Humberto Lerma Mijangos

Coordinador de Educación Médica Continua

Dr. Jorge Ayala Villareal

Coordinador de Diplomados

Dr. Héctor Martínez Ruíz

Coordinador de Vinculación Académica

Psi. Beatriz Casas Carreño

Coordinadora de Psicopedagogía

LTF. Rafael Vidal Rodríguez

Coordinador de La Licenciatura En Terapia Física

LTO. Adriana Núñez Melchor

Coordinadora de la Licenciatura en Terapia Ocupacional

Dr. Eduardo Pérez Campos

Coordinador General de Posgrado e Investigación

H. Consejo Técnico de la Facultad de Medicina y Cirugía

Dr. Guilebaldo Cruz Cortés

Presidente

Consejeros Maestros

| | |
|--|---|
| Dr. Emmanuel López Martínez Propietario de Primer Semestre | Dra. Yolanda Alba Osorio Alcalá Suplente de Primer Semestre |
| Dr. Roberto Méndez Pérez Propietario de Segundo Semestre | Dr. Juan Manuel Díaz Santiago Suplente de Segundo Semestre |
| Dra. Laura Pérez Campos Mayoral Propietario de Tercer semestre | Dra. Olga Alicia Quiroz Treviño Suplente de Tercer semestre |
| Dr. Pedro Salvador Olivera Merlín Propietario de Cuarto semestre | Dr. Carlos Castellanos Torres Suplente de Cuarto Semestre |
| Dr. Eduardo Pérez Campos Mayoral Propietario de Quinto semestre | Dr. Jaime Mayoral Vásquez Suplente de Quinto Semestre |
| Dr. Anastacio Vicente Bautista González Propietario de Internado | Dr. Néstor Cruz López Suplente de Internado |
| Dr. Benjamín Cruz Vásquez Propietario de T.F y T.O | L.T.O Adriana Núñez Melchor Suplente de T.F y T.O |
| Dr. Marco Antonio Góngora Carlín Propietario de Especialidades Médicas | Dra. Yrais Osorio Camacho Suplente de Especialidades Médicas |
| Dra. Ruth Martínez Cruz Propietario de Maestrías y Doctorado | Dra. María del Socorro Pina Canseco Suplente de Maestrías y Doctorado |

Consejeros Alumnos

| | |
|--|--|
| Diego Calleja Leyva Propietario de Primer Semestre | Jesús Alberto Cortés Audelo Suplente de Primer Semestre |
| Fátima Monserrat Ojeda García Propietario de Segundo Semestre | María Soledad Díaz García Suplente de Segundo Semestre |
| Emilio Javy Puente Pinacho Propietario de Tercer Semestre | Enrique Isaí Luna Jiménez Suplente de Tercer Semestre |
| Viviana Estefanía Zárate Gaspar Propietario de Cuarto Semestre | Ángel Antonio Avendaño Casas Suplente de Cuarto Semestre |
| Cora Shunashi Olaldes Córdova Propietario de Quinto Semestre | Esteban Noé Escamilla Naranjo Suplente de Quinto Semestre |
| Edgardo Jiménez Herrera Propietario de Internado | Karen Jazmín Méndez Cortés Suplente de Internado |
| Ramiro Alexis Cruz Fuentes Propietario de T.F y T.O | Juan Pablo de Jesús Ramírez Juárez Suplente de T.F y T.O |
| Dr. Héctor Martínez Ruíz Propietario de Maestrías y Doctorado | Dr. Francisco Adelfo Méndez García Suplente de Maestrías y Doctorado |

Comité curricular

Dr. Sergio Roberto Aguilar Ruiz
Dra. María de los Ángeles Romero Tlalolini
L.C.E. Caritina Ramírez Guzmán
L.C.E. Mónica Aline García Favián
L.C.E. Araceli Donají Vásquez Carrasco

Asesores metodológicos

M.E. Magaly Hernández Aragón
L.C.E. Liliana Silva Carmona
L.C.E. Omar de Jesús Aquino López
L.C.E. Sara Yessenia Angeles Guevara
L.C.E. Carlos Eliseo Díaz Córdova
L.C.E. Wilfrido Miguel Hernández
L.C.E. Yaroslay Milady Delgado Juárez

Directorio del Centro de Evaluación e Innovación Educativa (CEVIE) de la UABJO

M.E. Magaly Hernández Aragón
Directora

L.C.E. Liliana Silva Carmona
Coordinadora de Proyectos Curriculares

L.C.E. Carlos Eliseo Díaz Córdova
Coordinador de Procesos Curriculares

L.C.E. Keren Sarahí Santiago Arreola
Coordinadora de Indicadores de Calidad

L.C.E. Guadalupe Gerónimo López
Coordinadora de Evaluación de Programas Educativos

L.C.E. Maribel Chávez Reyes
Coordinadora de Planeación Educativa

L.C.E. Leonor García Quezada
Coordinadora de Educación Continua

L.C.E. Omar de Jesús Aquino López
Asistente Académico

L.C.E. Sara Yessenia Angeles Guevara
Asistente Académico

L.C.E. Yaroslay Milady Delgado Juárez.
Asistente Académico

L.C.E. Wilfrido Miguel Hernández
Asistente Académico

L.C.E. Cindy Deyanira Martínez Ramírez
Asistente Académico

Ing. Rolando Hugo Cruz Vásquez.
Coordinador de Recursos Gráficos y Audiovisuales

Índice

| | |
|--|-----|
| Presentación | 9 |
| 1. Fundamentación | 10 |
| 1.1.Marco contextual nacional..... | 11 |
| 1.2 Marco contextual estatal | 20 |
| 1.3. Marco normativo disciplinar | 27 |
| 1.4 Marco normativo educativo..... | 37 |
| 1.4 Marco educativo disciplinar | 43 |
| 1.5 Marco epistemológico | 50 |
| 1.6 Marco pedagógico y curricular | 53 |
| 2. Filosofía Institucional | 60 |
| 2.1 Filosofía de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca | 61 |
| 2.2 Filosofía de la Facultad de Medicina y Cirugía | 63 |
| 2.3 Filosofía del Programa Educativo..... | 64 |
| Propósito..... | 64 |
| Misión..... | 64 |
| Visión 2023 | 64 |
| 3. Perfiles Académicos | 65 |
| 3.1 Perfil de ingreso | 66 |
| 3.2 Perfil de egreso..... | 66 |
| 4. Campo Laboral | 67 |
| 5. Organización y Estructura Curricular | 68 |
| 5.1 Mapa curricular | 69 |
| 5.2 Descripción de la organización y estructura curricular..... | 70 |
| 5.3 Horas y créditos..... | 71 |
| 5.4. Fundamentación del Campo de Formación..... | 73 |
| 6. Funcionamiento Académico | 75 |
| 7. Evaluación y Seguimiento Curricular | 79 |
| 8. Secuencias Formativas | 82 |
| 9. Referencias | 107 |

Presentación

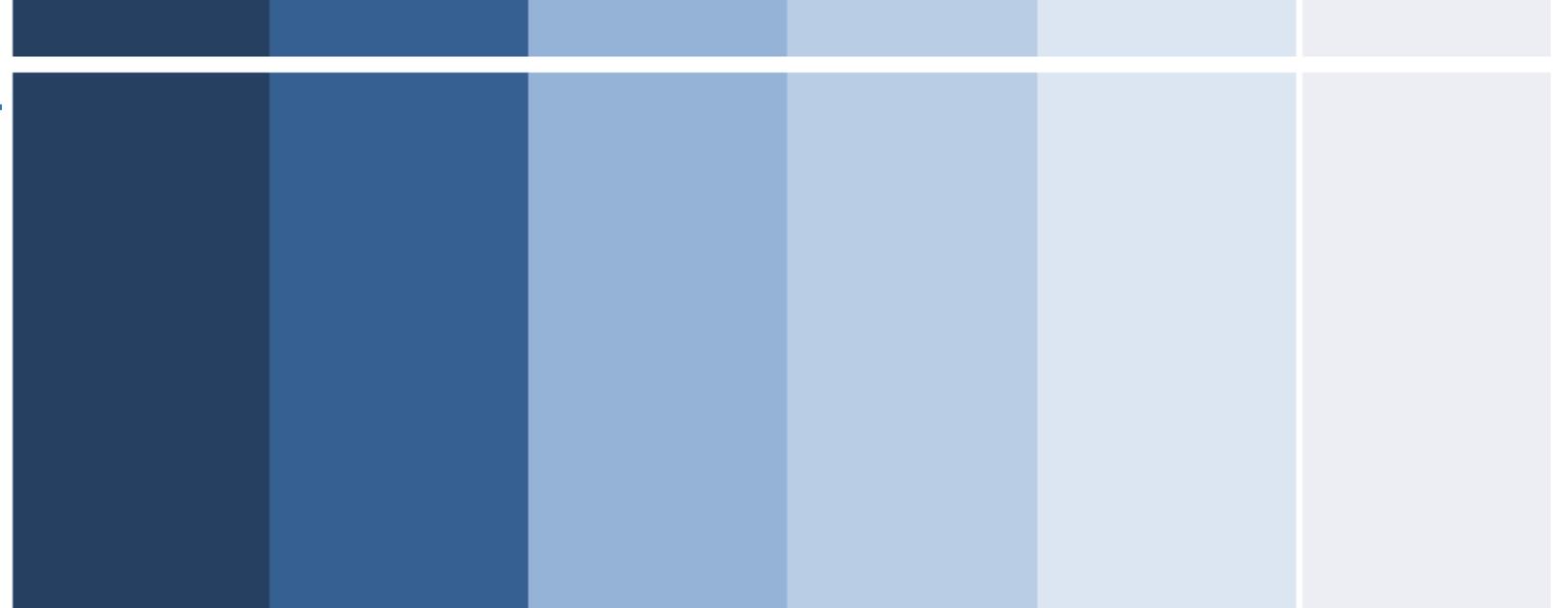
El Doctorado en Biomedicina Experimental es un Programa Educativo de nivel posgrado que oferta la Facultad de Medicina y Cirugía, nace con el compromiso que asume la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca (UABJO) de responder a las necesidades de la sociedad oaxaqueña en el ámbito de la investigación, específicamente en el área de la Biomedicina.

Hoy en día la investigación científica en el área de la salud debe ser una prioridad, ya que con la acelerada evolución y transformación del conocimiento se posibilita el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos.

En este sentido, el Doctorado en Biomedicina Experimental tiene la finalidad de formar recursos humanos altamente capacitados que generen investigaciones científicas para contribuir al cuidado y mejoramiento de la salud en la población.

Por tal motivo, la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO presenta el Plan de estudios del Doctorado en Biomedicina Experimental, en su versión completa, resultado de un proceso sistemático de diseño curricular con el respaldo de la asesoría disciplinar y metodológica correspondiente. Dicho Plan de estudios está integrado por ocho apartados: Fundamentación, Filosofía Institucional, Perfiles Académicos, Campo Laboral, Organización y Estructura Curricular, Funcionamiento Académico, Evaluación y Seguimiento Curricular y Secuencias Formativas.

En cada uno de los apartados se describe y analiza información puntual sobre las características del contexto, las finalidades y alcances formativos a desarrollar en el posgrado, así como los espacios de inserción laboral, el mapa curricular y las orientaciones didácticas del Programa Educativo.



1. Fundamentación

1.1. Marco contextual nacional

El marco contextual permite situar el Programa Educativo del Doctorado en Biomedicina Experimental en el contexto nacional. Este apartado se estructura en distintas dimensiones que dan cuenta de aspectos tales como las condiciones geográficas, demográficas, socioeconómicas y de ciencia y tecnología a nivel nacional.

1.1.1. Dimensión geográfica

De acuerdo con datos de la encuesta intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México tiene 119, 530, 753 habitantes de los cuales el 48.6% son hombres y 51.4% son mujeres. La tasa de crecimiento poblacional es de 1.4%, la densidad demográfica es de 57 habitantes/km², lo que convierte a este país en el número once entre los países más poblados del mundo, ocupando los primeros lugares: China, India y en tercer lugar Estados Unidos (INEGI, 2015).



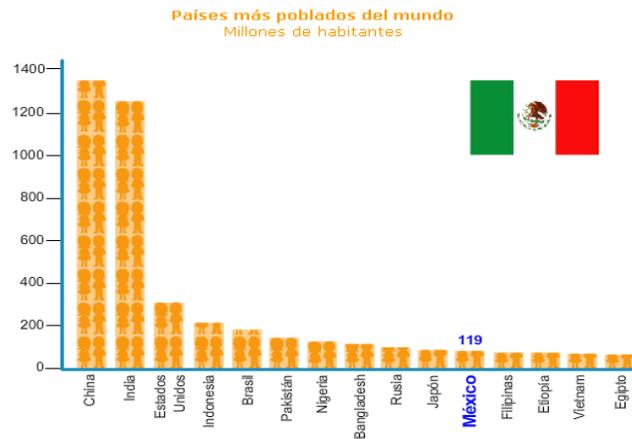
La división política de México se compone de 32 entidades federativas: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila de Zaragoza, Colima, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán de Ocampo, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz de Ignacio de la Llave, Yucatán y Zacatecas. La capital del país es la Ciudad de México, sede de los Poderes de la Unión.

La República Mexicana comparte fronteras con los Estados Unidos de América al norte, Guatemala y Belice al sur, a lo largo de un total de 4,301 kilómetros distribuidos de la siguiente forma: con los Estados Unidos de América, se extiende una línea fronteriza a lo largo de 3,152 km. desde el Monumento 258 al noroeste de Tijuana hasta la desembocadura del Río Bravo en el Golfo de México. Son estados limítrofes al norte del país: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

La línea fronteriza con Guatemala tiene una extensión de 956 km; con Belice de 193 km (No incluye 85.266 km de límite marítimo en la Bahía de Chetumal). Los estados fronterizos del sur y sureste del país son: Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo.

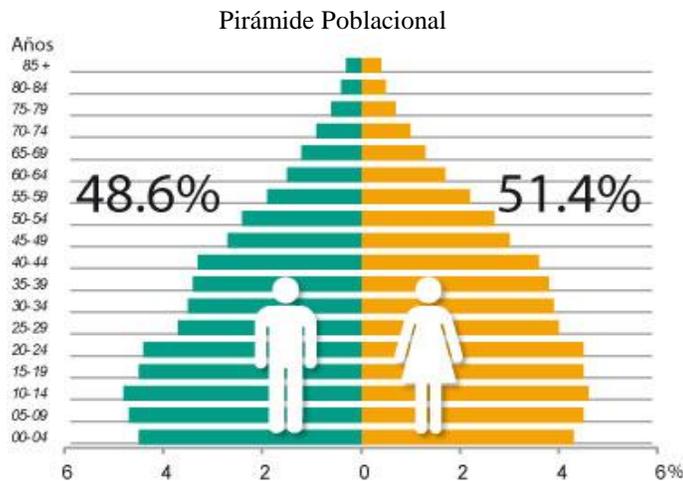
1.1.2 Dimensión demográfica

De acuerdo con los resultados de la encuesta intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México tiene 119, 530,753 habitantes; de los cuales el 48.6% son hombres y 51.4% son mujeres. La tasa de crecimiento poblacional es de 1.4%, la densidad demográfica es de 57 habitantes/km², lo que convierte a este país en el número once entre los países más poblados del mundo; ocupando los primeros lugares China, India y Estados Unidos como se muestra en la gráfica (INEGI, 2015).



Fuente: INEGI, 2015

En 2015, la población mexicana menor de 15 años representó 27% del total, mientras que la que se encuentra en el grupo de 15 a 54 años, constituye 65% y la población de edad avanzada representa el 7.2% (INEGI, 2015).



Como se puede observar, la pirámide poblacional de 2015 es más ancha en el centro y se reduce en la base, esto significa que la población de niños ha disminuido y se ha

incrementado la de adultos. En tanto que la esperanza de vida¹ para el 2015 era de 76.9 años, de acuerdo con datos del Banco Mundial y el INEGI.

Respecto a la Población Indígena (PI), a nivel nacional existen 34,263 localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total; 2,118 localidades con una densidad de población de menos del 40% de PI y más de 150 indígenas y 27,791 localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total. En México, 7 millones 382 mil 755 personas de 3 años y más hablan una lengua indígena (INEGI, 2015).

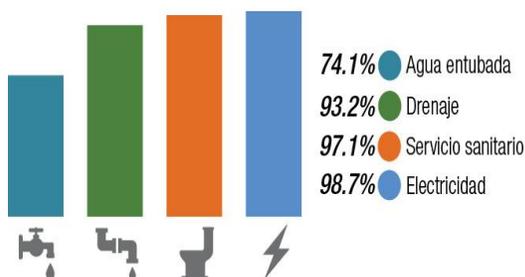
La presencia de Población Indígena, es de más de 30% en Oaxaca; de más de 15% hasta el 30% en los estados de Chiapas, Yucatán y Quintana Roo; de más de 5% hasta el 15% en los estados de Guerrero, Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí, Veracruz de Ignacio de la Llave y Campeche; de más de 2% hasta el 5% en los estados de Sonora, Chihuahua, Nayarit, Michoacán de Ocampo, Estado de México, Tabasco; de hasta 2% en el Distrito Federal y en los estados de Morelos, Querétaro de Arteaga, Guanajuato, Colima, Jalisco, Zacatecas, Sinaloa, Durango, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Baja California y Baja California Sur (INEGI, 2013).

Existen 11 familias lingüísticas indoamericanas, cada una de ellas se encuentra representada en México con al menos una de sus lenguas. De las 11 familias lingüísticas indoamericanas, se desagregan en 68 agrupaciones lingüísticas, que integran diferente número de lenguas y a su vez diversas variantes lingüísticas. Las principales lenguas indígenas que se hablan en México son: el Náhuatl con 1, 544,969 personas hablantes, la lengua Maya es hablada por 786,113 personas, el Mixteco por 471,710 personas, el Tzeltal por 445,856, el Zapoteco es hablado por 425,123 y el Tzotzil es hablado por 404,704 personas.

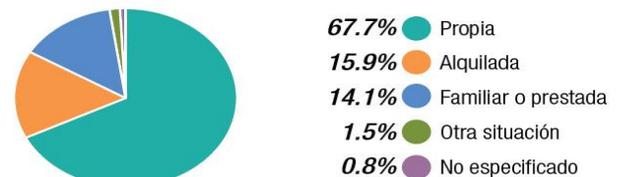
1.1.3 Dimensión socioeconómica

En cuanto a las condiciones en las que habita la población mexicana, existen en el país 31, 949,709 viviendas particulares habitadas, con un promedio de ocupantes por vivienda de 3.7 y un promedio de ocupantes por cuarto de 1. Del total de viviendas, el 74.1% cuenta con agua, 93.2% con drenaje, 97.1% cuentan con servicio sanitario y el 98.7% con electricidad. Respecto a la tenencia de vivienda, encontramos que el 67% es propia, 15.9% alquilada, 14.1% familiar o prestada, 1.5% otra situación y 0.8% no especificado.

Disponibilidad de servicios en la vivienda



Tenencia de la vivienda



Fuente: INEGI, 2016

¹ De acuerdo con el Banco Mundial, la esperanza de vida al nacer indica la cantidad de años que viviría un recién nacido si los patrones de mortalidad vigentes al momento de su nacimiento no cambian a lo largo de la vida del infante.

La situación económica de México se presenta a través de una serie de indicadores que proporcionan un panorama en este rubro. El Producto Interno Bruto (PIB) es uno de los principales indicadores económicos, aumentó un 1.0% durante el tercer trimestre de 2016. Por componentes, las actividades primarias se incrementaron en términos reales 1.2%, las secundarias disminuyeron en (-) 0.1% y las terciarias 1.5% frente al trimestre anterior (INEGI, 2016).

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) presenta los indicadores de ocupación y empleo; para el mes de septiembre de 2016, el 60.2% de la población de 15 años y más en el país es económicamente activa (tasa de participación) (INEGI, 2016).

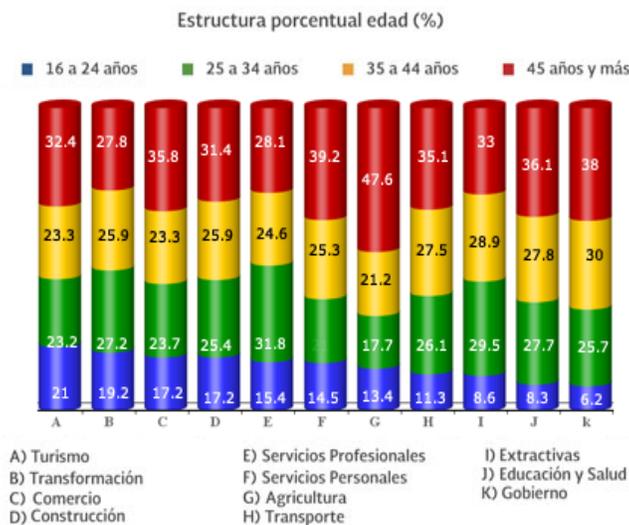
Al considerar a la población ocupada con relación al sector económico en el que labora, 6.9 millones de personas (13.2% del total) trabajan en el sector primario, 13.1 millones (25.2%) en el secundario o industrial y 31.8 millones (61.1%) están en el terciario o de los servicios. El restante 0.5% no especificó su actividad económica (INEGI, 2016).

El sector Comercio con el 18.5% del total de los ocupados concentra el mayor número de personas ocupadas en el país, de los cuales el 51.1% cuenta con escolaridad hasta el nivel secundaria y 40.9% tiene entre 16 y 34 años de edad. En contraste, el menor número de ocupados se concentra en el sector Extractivo, con apenas el 0.9% del total de ocupados.

De todos los sectores de actividad económica, Turismo (21%), Transformación (19.2%), Construcción y Comercio (17.2% respectivamente) emplean al mayor porcentaje de jóvenes de entre 16 y 24 años de edad. Asimismo, el sector Agricultura es el que ocupa la proporción más elevada de personas mayores de 45 años, con casi la mitad del total de los trabajadores ocupados de este sector (47.6%).

En el sector de Servicios Profesionales, los trabajadores mayores de 35 años de edad representan un poco más de la mitad de los ocupados (52.7%), y casi en la misma proporción, los ocupados de ese mismo sector cuentan con la escolaridad superior (50.8%).

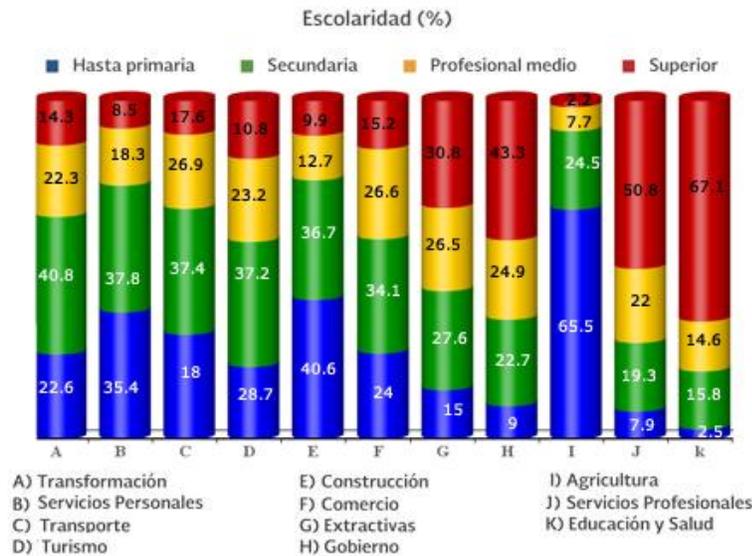
Gráfica: Ocupación económica en México por rango de edad



Fuente: Portal Observatorio Laboral Mexicano. STPS, 2016

En cuanto al nivel de escolaridad, Educación y Salud con el 67.18% son los sectores con el mayor número de ocupados con escolaridad de tipo superior, mientras que los ocupados de los sectores Agropecuario y Construcción son quienes cuentan con mayor porcentaje de educación primaria (65.5% y 40.6% respectivamente), siendo en consecuencia la rama Agropecuaria la que percibe los ingresos más bajos.

Gráfica: Ocupación económica en México por grado de escolaridad



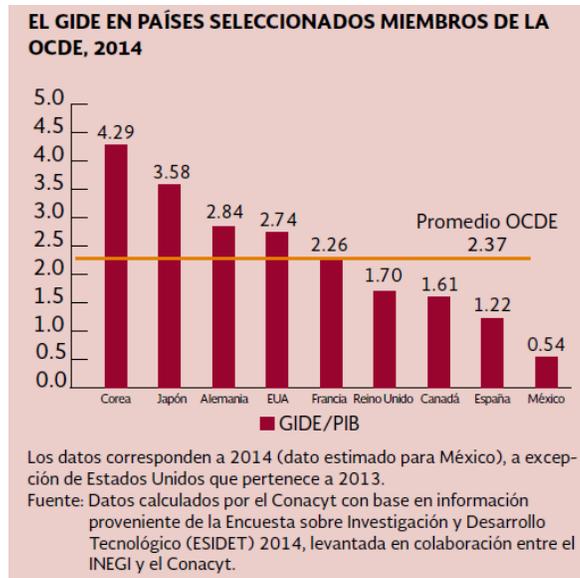
Fuente: Portal Observatorio Laboral Mexicano. STPS, 2016

A nivel nacional, la tasa de desocupación (TD) fue de 3.8% del total de la Población Económicamente Activa, porcentaje inferior al registrado en el trimestre inmediato anterior (3.9%). Por sexo, la TD en los hombres tuvo un descenso de (-) 0.2% y en el caso de las mujeres se redujo en (-) 0.1% (INEGI, 2016).

1.1.4 Dimensión de Ciencia y Tecnología en México

De acuerdo con el *Informe General del Estado de la Ciencia, Tecnología, y la Innovación* (CONACYT, 2014) el Gasto Interno en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), es un subconjunto del Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI) que comprende exclusivamente aquellos recursos utilizados para generar nuevo conocimiento. La relación GIDE/PIB durante el 2014 (0.54 %) posicionó a México por encima de la media de América Latina (0.29 %), solo por debajo de Brasil (1.21%) y Argentina el (0.58 %).

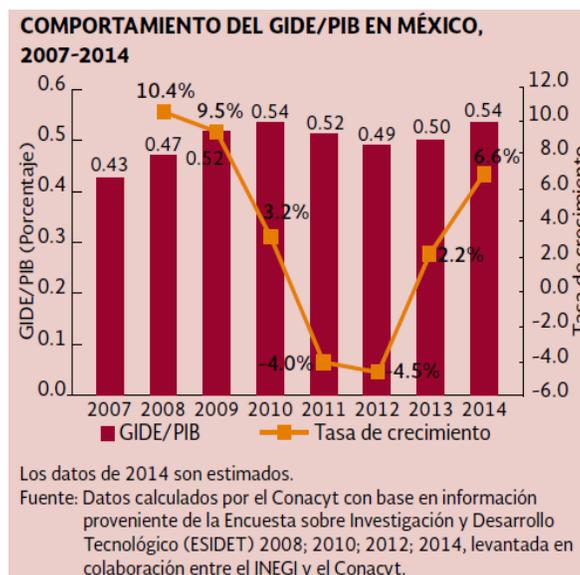
Cuando se compara a México con otros países miembros de la Organización para Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) la brecha es mayor, ya que nuestro país se encuentra por debajo del promedio de la organización. Más aún, cuando se compara con naciones punteras como Corea, que invierte nueve veces más que México, la proporción se incrementa. Además de Corea, los países líderes en actividades científicas y tecnológicas como Alemania, Estados Unidos o Japón, destinan recursos por encima del promedio de la OCDE. Aunque Canadá, que está por debajo del promedio de la OCDE, invierte entre tres y cuatro veces más que México.



Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, CONACYT 2014

Dentro de todas las actividades científicas y tecnológicas, se ha reconocido que para obtener un mayor dinamismo en la generación de conocimiento y, particularmente, en el desarrollo de proyectos de Investigación de Desarrollo Experimental (IDE), se necesita una inversión sistemática por parte de los sectores públicos, privado, Instituciones de Educación Superior (IES), entre otros, destinada a tal efecto. El Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental como porcentaje del Producto Interno Bruto (GIDE/PIB) se reconoce como un indicador fundamental, pues otorga una noción clara sobre los esfuerzos que realizan los países para llevar a cabo la IDE.

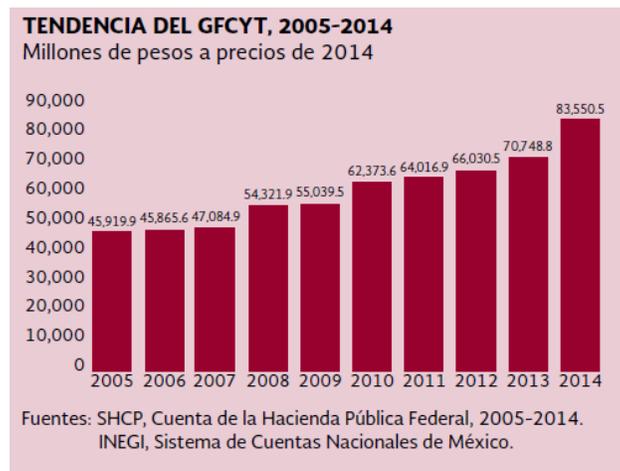
Para hacer una comparación a través del tiempo y entre países, se utiliza el GIDE como proporción del Producto Interno Bruto (GIDE/PIB). Como se observa en la gráfica, desde el 2010 el nivel más alto de este indicador se presentó en 2014, pues alcanzó el 0.54% como porcentaje del PIB.



Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, CONACYT, 2014

En el 2014 el Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación (GFCYT) ascendió a los 83,550.5 millones de pesos, cifra que tuvo un incremento de 18.1% en términos reales respecto a lo ejercido en 2013. En el 2014 el valor del GFCYT fue del 0.49% históricamente equivale al mayor valor alcanzado por este cociente. El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) destaca la importancia que tiene para el Gobierno de la Republica Mexicana el financiamiento a la Ciencia, Tecnología y la Innovación (CTI).

Desde el año 2004, el GFCYT ha presentado crecimientos reales, siendo más importantes en 2013 y 2014. En la gráfica se aprecia que en 2014 el valor del indicador GFCYT/PIB fue de 0.49%, el cual creció siete centésimas de punto porcentual respecto a 2013. Asimismo, representa históricamente el mayor valor alcanzado por este cociente.



Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, CONACYT, 2014

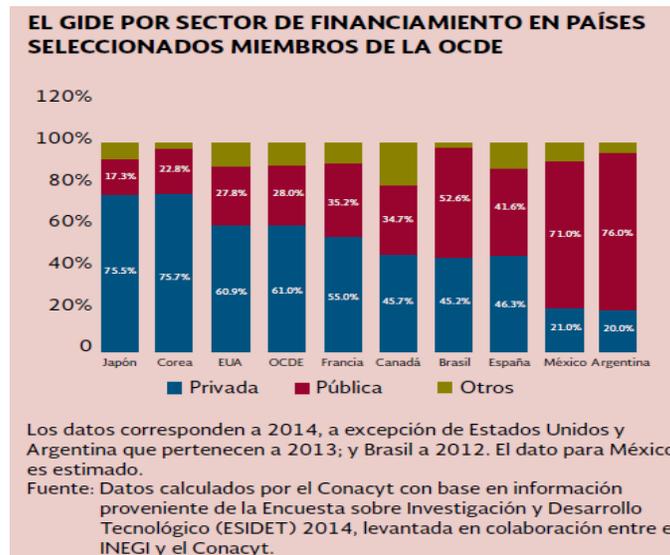
El ramo 38 CONACYT fue el que contribuyó en mayor medida al crecimiento del gasto con un 7.3%, seguido de los ramos 08 Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (5.1%); 11 Educación Pública (2.6%), y 18 Energía (2.4%). Cinco ramos captaron el 95.3% de este gasto: Ciencia y Tecnología, 40.3%; Educación Pública, 24%; Energía, 15.2%; Agropecuario, 8.5 %, y Salud y Seguridad Social, 7.3 %.

| Ramo administrativo | 2013 | 2014 | Estructura porcentual 2013 | Variación real 2013-2014 (%) | Contribución al crecimiento |
|---|-----------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 38 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología | 28,490.0 | 33,660.1 | 40.3 | 18.1 | 7.3 |
| 11 Educación Pública | 18,256.3 | 20,061.3 | 25.8 | 9.9 | 2.6 |
| 18 Energía | 11,020.0 | 12,693.1 | 15.6 | 15.2 | 2.4 |
| 12 Salud y Seguridad Social ^{1/} | 6,096.8 | 6,070.6 | 8.6 | -0.4 | 0.0 |
| 08 Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación | 3,476.0 | 7,089.6 | 4.9 | 104.0 | 5.1 |
| 10 Economía | 1,606.7 | 2,130.1 | 2.3 | 32.6 | 0.7 |
| 16 Medio Ambiente y Recursos Naturales | 668.5 | 812.3 | 0.9 | 21.5 | 0.2 |
| 09 Comunicaciones y Transportes | 239.7 | 316.3 | 0.3 | 32.0 | 0.1 |
| Otros ^{2/} | 894.9 | 717.0 | 1.3 | -19.9 | -0.3 |
| Total | 70,748.8 | 83,550.5 | 100.0 | 18.1 | 18.1 |

^{1/} Incluye al IMSS e ISSSTE.
^{2/} Comprende los ramos 04 Gobernación, 05 Relaciones Exteriores, 07 Defensa Nacional, 17 Procuraduría General de la República y 21 Turismo.
 Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2013-2014. INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, CONACYT, 2014

Dentro de los agentes financiadores de la Ciencia y la Tecnología, el sector de gobierno funge como el principal, al aportar el 71% del total de la inversión, mientras que el sector privado contribuye con el 21% y otras fuentes corresponden al 8%.



Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, CONACYT. 2014

Una vez revisado el panorama respecto a la ciencia, y como se mencionó en los párrafos de inicio, México se está esforzando para desarrollarse más en este ámbito, es por ello que se han creado y desarrollado centros de investigación en diferentes áreas del conocimiento.

En el área de la salud, se han establecido siete centros de investigación vinculados con la Secretaría de Salud con la finalidad de mejorar las condiciones de salud de la población mexicana. Cada centro de investigación trabaja de 2 a 12 líneas de investigación, como se puede ver en la siguiente tabla:

| Nombre del Centro de Investigación | Líneas de investigación | Investigaciones por áreas |
|---|--|---------------------------|
| Centro de Investigación en Salud Poblacional (CISP) | 1. Prevención y Control de Cáncer | 14 |
| | 2. Salud Ambiental | 14 |
| | 3. Obesidad, Diabetes y Enfermedad Cardiovascular | 9 |
| | 4. Promoción de Estilos de Vida Saludables | 8 |
| | 5. Salud Reproductiva | 7 |
| | 6. Salud y Grupos Vulnerables | 2 |
| | 7. Vacunas | 2 |
| | 8. Salud Sexual y Prevención de SIDA e ITS | 1 |
| | 9. Evaluación de Programas y Políticas de Salud | 1 |
| | 10. Tabaco | 1 |
| | 11. Prevención de Lesiones y Violencia | 1 |
| | 12. Otra | 1 |
| | Total | 61 |
| Centro de Investigación en Sistemas de Salud (CISS) | 1. Salud y Grupos Vulnerables | 9 |
| | 2. Salud Sexual y Prevención de SIDA e ITS | 5 |
| | 3. Salud Reproductiva | 4 |
| | 4. Recursos Humanos de Salud | 4 |
| | 5. Evaluación de Programas y Políticas de Salud | 3 |
| | 6. Protección Social en Salud | 2 |
| | 7. Medicamentos en Salud Pública: Acceso, Uso y Resistencia Antimicrobiana | 1 |

| | | |
|--|--|-----------|
| | 8. Promoción de Estilos de Vida Saludables | 1 |
| | 9. Obesidad, Diabetes y Enfermedad Cardiovascular | 1 |
| | 10. Prevención de Lesiones y Violencia | 1 |
| | Total | 31 |
| Centro de Investigación en Nutrición y Salud (CINyS) | 1. Obesidad, Diabetes y Enfermedad Cardiovascular | 23 |
| | 2. Desnutrición | 15 |
| | 3. Salud Ambiental | 8 |
| | 4. Evaluación de Programas y Políticas de Salud | 2 |
| | 5. Salud y Grupos Vulnerables | 1 |
| | Total | 49 |
| Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI) | 1. Prevención y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vector | 14 |
| | 2. Prevención y Control de Cáncer | 12 |
| | 3. Vacunas | 7 |
| | 4. Prevención y Control de TB | 4 |
| | 5. Medicamentos en Salud Pública: Acceso, Uso y Resistencia Antimicrobiana | 3 |
| | 6. Salud Sexual y Prevención de SIDA e ITS | 1 |
| | 7. Obesidad, Diabetes y Enfermedad Cardiovascular | 1 |
| | 8. Otra | 1 |
| | Total | 43 |
| Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas (CIEE) | 1. Evaluación de Programas y Políticas de Salud | 14 |
| | 2. Otra | 5 |
| | 3. Salud y Grupos Vulnerables | 3 |
| | 4. Salud Sexual y Prevención de SIDA e ITS | 1 |
| | 5. Salud Reproductiva | 1 |
| | Total | 24 |
| Centro Regional de Investigación en Salud Pública (CRISP) | 1. Prevención y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vector | 10 |
| | 2. Salud Ambiental | 1 |
| | Total | 11 |
| Centro de Información para Decisiones en Salud Pública (CENIDSP) | 1. Otra | 4 |
| | 2. Prevención y Control de Cáncer | 1 |
| | 3. Salud Reproductiva | 1 |
| | 4. Prevención y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vector | 1 |
| | Total | 7 |

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la Secretaría de Salud, 2017

Con la finalidad de incrementar el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país, fue creado el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el cual es un organismo público descentralizado del Gobierno Federal mexicano dedicado a promover y estimular el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el país. Por medio del CONACYT, es posible para los estudiantes conseguir apoyo económico a fin de realizar estudios de posgrado (Especialidades, Maestrías y Doctorados) en universidades con reconocida excelencia académica dentro y fuera del país. Existe un programa del CONACYT que evalúa y acredita los programas de posgrado que ofrecen las Instituciones de Educación Superior de México. Aquellos programas que cumplen con altos criterios de calidad son considerados como parte del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC), el cual ha funcionado ininterrumpidamente desde 1991.

El número total de Programas de Posgrado del PNPC en el país es de 2,019, de los cuales 1,382 están orientados a la investigación y 637 son profesionalizantes. Las entidades federativas que tienen más Programas Educativos de Posgrado en el PNPC son: Distrito Federal con 142 doctorados, 208 maestrías y 49 especialidades, seguido de Jalisco, Nuevo León y el Estado de México. Mientras que las entidades federativas con menos Programas

en el PNPC son: Campeche con 7 maestrías, seguido de Baja California y Colima con 11 y 12 Programas respectivamente.

El número de Programas de Doctorado en el área de Medicina y Ciencias de la Salud corresponde a 38, de los cuales, solamente 2 se encuentran en el sur del país y corresponden a los Doctorados en Ciencias Biomédicas en la Universidad Autónoma de Guerrero y el Doctorado en Ciencias de la Salud en la Universidad Autónoma de Yucatán como se muestra a continuación:

Tabla. Número de Doctorados del Área de Medicina y Ciencias de Salud que Pertenecen al PNPC

| N° | Entidad Federativa | N° Programas | N° | Entidad Federativa |
|----|--------------------|--------------|-----------|--------------------|
| 1 | Coahuila | 1 | 9 | Nuevo León |
| 2 | Colima | 2 | 10 | Puebla |
| 3 | Distrito Federal | 10 | 11 | Querétaro |
| 4 | Estado de México | 1 | 12 | San Luis Potosí |
| 5 | Guanajuato | 2 | 13 | Sinaloa |
| 6 | Guerrero | 1 | 14 | Sonora |
| 7 | Jalisco | 5 | 15 | Veracruz |
| 8 | Morelos | 4 | 16 | Yucatán |

Fuente: PNPC del CONACYT, 2016

1.2 Marco contextual estatal

Situarse en el contexto geográfico, demográfico y socioeconómico estatal, permite conocer las condiciones reales en las cuales se desarrollará el Programa Educativo. Es por ello que, este apartado se estructura en distintos niveles de organización que dan cuenta de las condiciones geográficas, demográficas y socioeconómicas del estado de Oaxaca.

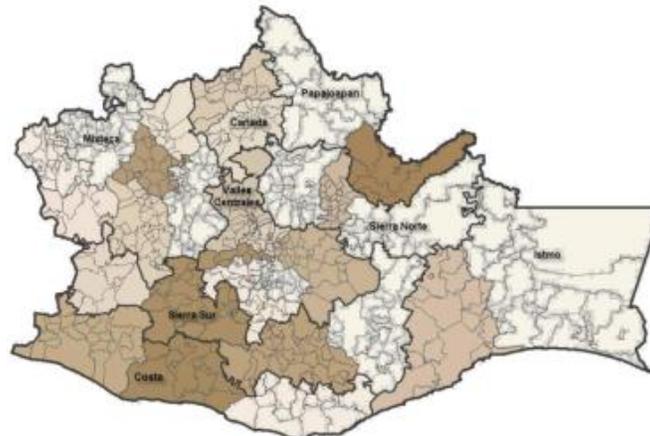
1.2.1 Dimensión geográfica

El estado de Oaxaca es uno de los 32 estados que conforman el conjunto de entidades federativas de la República Mexicana, se ubica en la zona Sur-Sureste del país, tiene una extensión territorial de 93,952 km² ocupando el quinto lugar por su extensión a nivel nacional, el cual representa el 4.8% de la superficie territorial del país; colinda con los estados de Guerrero al oeste, con Puebla al noroeste, Veracruz hacia el norte y Chiapas al este. Hacia el sur posee 600 km de costa en el Océano Pacífico (Secretaría de Economía, 2015).

Oaxaca está conformado políticamente de 570 municipios, agrupados en 30 distritos y estos a su vez en ocho regiones: Cañada, Costa, Cuenca del Papaloapan, Istmo, Mixteca, Sierra Norte, Sierra Sur y Valles Centrales. Los municipios más importantes del estado en cuanto a población y desarrollo económico son: Oaxaca de Juárez, San Juan Bautista Tuxtepec, Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz, Santa Cruz Xoxocotlán, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Santo Domingo Tehuantepec, Santiago Pinotepa Nacional, Santa Lucía del Camino, Acatlán de Pérez Figueroa, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, San Pedro Pochutla y San Pedro Mixtepec.

El 75% de la superficie del estado es propiedad social, es decir, pertenece a comunidades, ejidos y colonias agrícolas. A su vez, del total de la propiedad social tres cuartas partes son tierras comunales y el resto son ejidales. En la entidad existen 1,636 núcleos agrarios, con 765 comunidades y 871 ejidos con población tanto indígena como mestiza.

Mapa del estado de Oaxaca

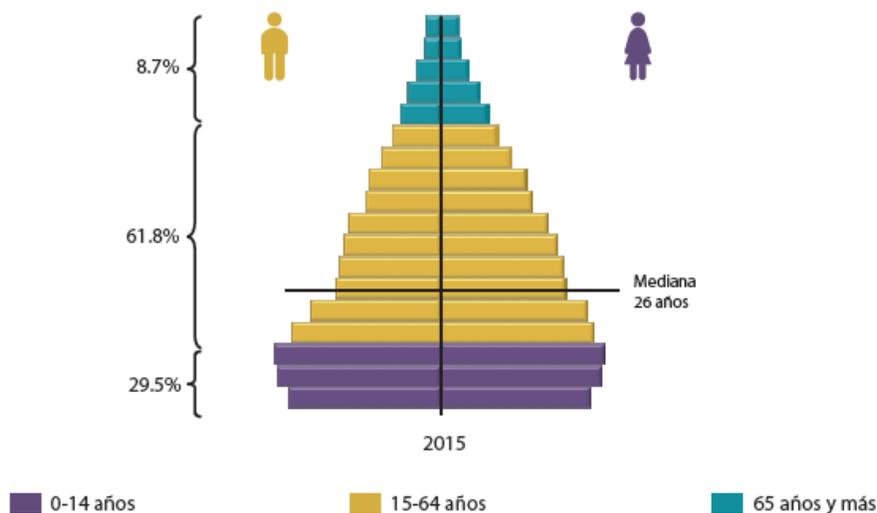


Fuente: Centro de Información Estadística y Documental para el Desarrollo, 2010

1.2.2 Dimensión demográfica

De acuerdo con el INEGI, en el estado de Oaxaca viven 3,967,889 habitantes, de los cuales 2,079,211 son mujeres y 1,888,678 son hombres, ocupa el lugar 10 a nivel nacional por su número de habitantes y representa el 3.31% de la población del país. El 77% de la población vive en una zona urbana y el 23% en un espacio rural (INEGI, 2015).

En 2015, el 29.5% de la población oaxaqueña es menor de 15 años, el 61.8% de la población tiene edades entre 15 y 64 años y constituye el 8.7% las personas de edad avanzada. Esto significa que la población de la entidad es predominantemente joven (INEGI, 2015).

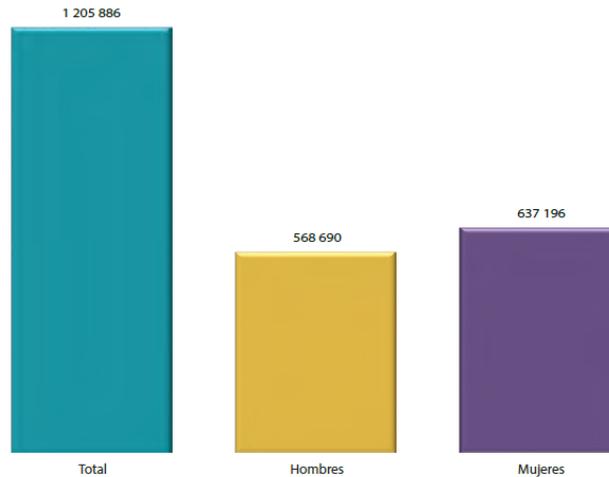


Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010; Encuesta Intercensal 2015.

Cabe mencionar que, en Oaxaca conviven 18 grupos étnicos de los 65 existentes en el país, a saber: Mixtecos, Zapotecos, Triquis, Mixes, Chatinos, Chinantecos, Huaves, Mazatecos, Amuzgos, Nahuas, Zoques, Chontales, Cuicatecos, Ixcatecos, Chocholtecos, Tacuates, Afromestizos y en menor medida Tzotziles; que para el año 2015 se estima que son 1.2

millones de personas de 3 años y más hablantes de alguna lengua indígena (32.2% de la población total) distribuidos en 2,563 localidades, lo que convierte a Oaxaca en la entidad con mayor diversidad étnica y lingüística de México (INEGI, 2015).

Población de 3 años y más hablante de lengua indígena según sexo



Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

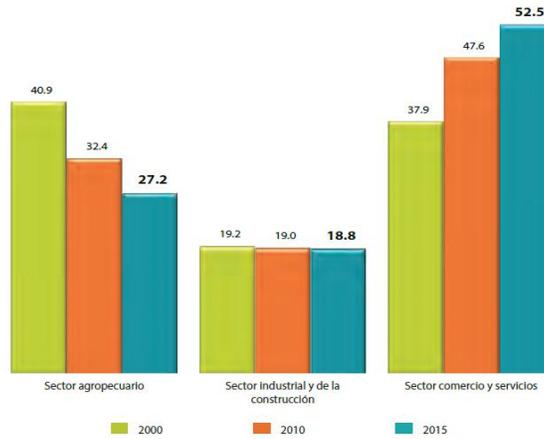
1.2.3 Dimensión socioeconómica

En cuanto a las condiciones en las que habitan las personas, en la entidad se estima que existen 1, 043,527 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 3.8 ocupantes por casa. De los servicios básicos con que cuentan las viviendas en la entidad, la cobertura de la electricidad fue de 95.0%, en cambio el 87.3% de las viviendas cuentan con servicio de agua entubada y el 74.3% de las casas disponen de drenaje. Respecto a la tenencia de la vivienda, el 76.8% son propias, el 8.5% son rentadas y el 12.3% están en otra situación.

Respecto a la ocupación y empleo en el estado de Oaxaca, según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, para el tercer trimestre de 2016 en Oaxaca la población ocupada fue de 1, 690,946 personas (58.9%) y una tasa de desocupación del 2% (34,782 personas) (INEGI, 2016).

La distribución de la población ocupada según el sector de actividad económica, entre el año 2000 y 2015 se comportó de la siguiente manera: el sector de Comercio y Servicios tuvo un aumento de 37.9% a 52.5%, mientras que el sector Agropecuario tuvo un descenso pasando de 40.9% a 27.2% y el sector Industrial y de la Construcción se mantuvo casi igual (de 19.2% a 18.8%) (INEGI, 2015).

Distribución porcentual de la población de 12 años y más ocupada según sector de actividad económica, 2000, 2010 y 2015



Nota: la distribución porcentual no suma 100%, porque no se grafica el valor del no especificado.
Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010; Encuesta Intercensal 2015.

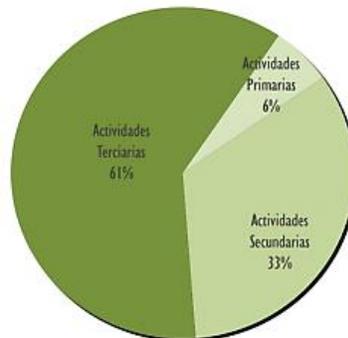
En lo que respecta a la remuneración por actividades económicas, los oaxaqueños perciben un Salario Medio de Cotización del IMSS de \$246.20 en el 2015, por debajo del promedio nacional de \$294.00.

| Salario Medio de Cotización al IMSS* | |
|--------------------------------------|-------|
| Oaxaca | 246.2 |
| Nacional | 294.0 |

*Pesos por día en promedio anual 2015.
Fuente: STPS.

Durante el 2014 el Producto Interno Bruto (PIB) de Oaxaca ascendió a 262 mil millones de pesos, lo que representa el 1.6% del PIB nacional. Entre las actividades terciarias (comercio y los servicios de hoteles y restaurantes) aportaron 61% del PIB estatal.

ESTRUCTURA DEL PIB DE OAXACA, 2014



Fuente: INEGI

1.2.4 Dimensión de Ciencia y Tecnología en Oaxaca

El estado de Oaxaca, cuenta con un sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, conformado por los siguientes elementos:

Diagrama 2.1 El Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Oaxaca

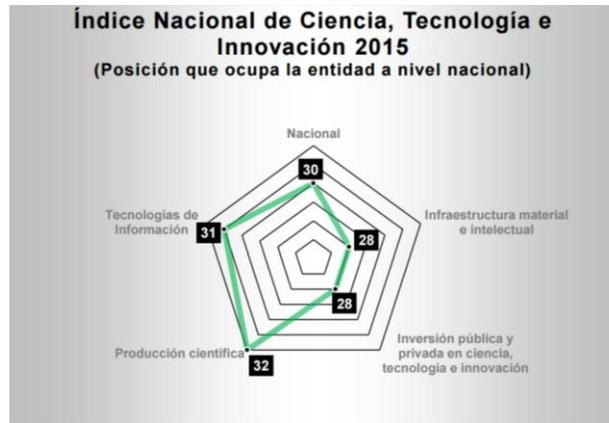


Fuente: CONACYT, 2014

Referente a la infraestructura para la investigación, Oaxaca cuenta con diversos centros de investigación, entre estos: el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Centro CONACYT, centros del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias como el Centro de Investigación Regional Pacífico Sur (CIRPAS) –Campo Experimental Valles Centrales Oaxaca, centros de la UNAM como el Instituto de Matemáticas, y otros como el Centro INAH-Oaxaca.

De acuerdo con el Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015, publicado por el Centro de Análisis para la Investigación en Innovación (CAIINNO), la entidad se ubica en la 30^a posición de las 32 entidades. Entre los principales indicadores que reporta dicho índice, la entidad ocupa los siguientes lugares:

- 28° en Infraestructura Material e Intelectual
- 28° en Inversión Pública y Privada en Ciencia, Tecnología e Innovación
- 32° en Producción Científica
- 31° en Tecnologías de la Información



Fuente: CAIINNO, 2015

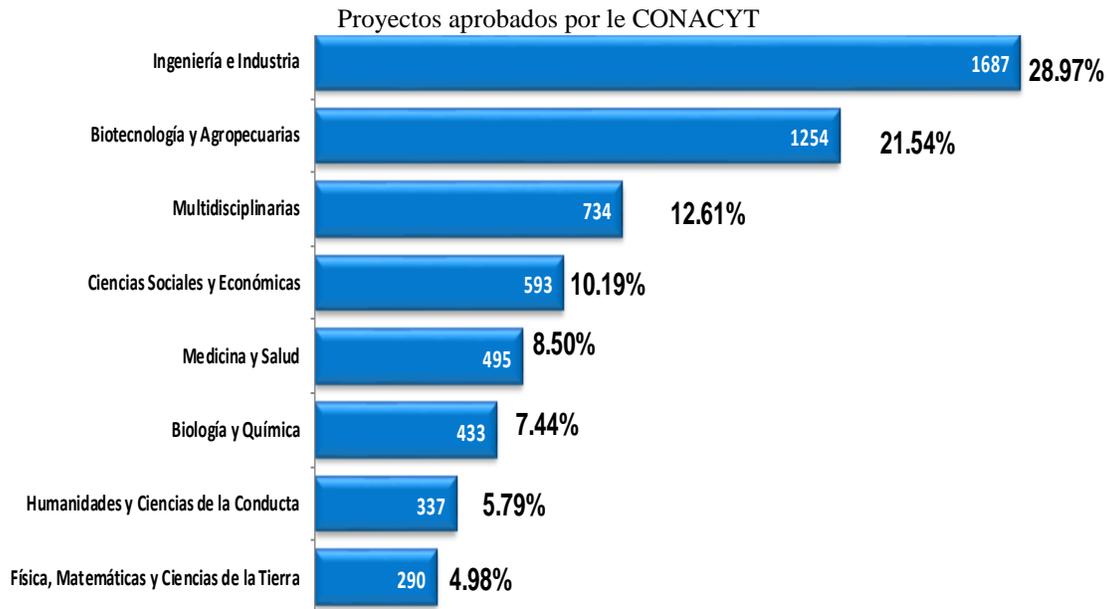
En materia económica, para el año 2016 el CONACYT contaba con 35 fondos mixtos, de los cuales 32 son estatales y 3 municipales. Para el año 2016, el Gasto Federal de Ciencia y Tecnología fue de 60 mil 567, 65 millones de pesos, dividido por ramo y destino de gasto:

| Cuadro No. 1. Presupuesto público federal en México para la Función Ciencia, Tecnología e Innovación, por ramos y por destino del gasto, 2016-2017. (Millones de pesos y variación real) | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| No. Ramo | Denominación del ramo | Gran Función | 2016 PPEF | 2016 PEF | 2017 PPEF | Diferencial 2017 PPEF - 2016 PPEF | Diferencial 2017 PPEF - 2016 PEF | 2016 PEF / 2016 PPEF | 2017 PPEF / 2016 PPEF | 2017 PPEF / 2016 PEF |
| | | | Millones de pesos | | | | Variación real. | | | |
| 8 | SAGARPA | 3.- Desarrollo Económico | 4,931.57 | 5,181.57 | 4,012.84 | -918.73 | - 1,168.73 | 5.07 | -18.63 | -22.56 |
| 9 | Comunicaciones y Transportes | | 255.46 | 255.46 | 279.26 | 23.80 | 23.80 | - | 9.32 | 9.32 |
| 10 | Economía | | 250.56 | 263.45 | 194.49 | - 56.06 | - 68.96 | 5.15 | -22.38 | -26.18 |
| 11 | Educación Pública | | 14,186.39 | 14,436.39 | 14,416.17 | 229.79 | - 20.21 | 1.76 | 1.62 | - 0.14 |
| 12 | Salud | | 2,057.10 | 2,057.10 | 2,114.14 | 57.04 | 57.04 | - | 2.77 | 2.77 |
| 16 | SEMARNAT | | 438.19 | 438.19 | 456.98 | 18.79 | 18.79 | - | 4.29 | 4.29 |
| 18 | Energía | | 765.92 | 765.92 | 798.11 | 32.19 | 32.19 | - | 4.20 | 4.20 |
| 23 | Provisiones Salariales y Económicas | | 3,068.30 | 3,159.30 | 2,450.30 | -618.00 | - 709.00 | 2.97 | -20.14 | -22.44 |
| 38 | CONACYT | | 34,010.26 | 34,010.26 | 26,963.51 | -7,046.75 | - 7,046.75 | - | -20.72 | -20.72 |
| GYN | ISSSTE | | - | - | 98.22 | 98.22 | 98.22 | - | - | - |
| GYR | IMSS | - | - | 727.06 | 727.06 | 727.06 | - | - | - | |
| Total de la Función por Ramos | | | 59,963.75 | 60,567.65 | 52,511.09 | -7,452.66 | - 8,056.56 | 1.01 | -12.43 | -13.30 |
| No. Sf. | Denominación de la Subfunción | Destino del Gasto (Subfunción). | | | | | | | | |
| 01 | Investigación Científica | 3.- Desarrollo Económico | 45,492.88 | 45,992.88 | 44,132.22 | -1,360.66 | - 1,860.66 | 1.10 | -2.99 | - 4.05 |
| 02 | Desarrollo Tecnológico | | 1,778.22 | 2,019.02 | 1,297.91 | -480.31 | - 721.11 | 13.54 | -27.01 | -35.72 |
| 03 | Servicios Científicos y Tecnológicos | | 3,142.46 | 2,901.66 | 2,324.20 | -818.26 | - 577.46 | - 7.66 | -26.04 | -19.90 |
| 03 | Función Pública | | 93.07 | 105.97 | 95.52 | 2.45 | -10.44 | 13.86 | 2.64 | - 9.86 |
| 04 | Innovación | | 9,457.12 | 9,548.12 | 4,661.24 | -4,795.88 | - 4,886.88 | 0.96 | -50.71 | -51.18 |
| Total de la Función por Destino del Gasto | | | 59,963.75 | 60,567.65 | 52,511.09 | -7,452.66 | - 8,056.56 | 1.01 | -12.43 | -13.30 |

Elaborado por la Subdirección de Análisis Económico de la Dirección de Servicios de Investigación y Análisis adscrito a la Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis de la Cámara de Diputados con información del Proyecto y el Presupuesto de Egresos de la Federación.
 PEF/ Información obtenida del Presupuesto de Egresos de la Federación y corresponde al presupuesto aprobado por la Cámara de Diputados.
 PPEF/ Información obtenida del Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación y corresponde al presupuesto propuesto por el Ejecutivo Federal y está sujeto a la aprobación de la Cámara de Diputados.

Para el año 2017, el presupuesto estatal asignado a Oaxaca fue de 90 mil 414 millones de pesos. Dentro del gasto estatal, la partida para Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado de Oaxaca que incluye servicios científicos y tecnológicos para el año 2017 fue de 154, 610, 351.09. Los recursos identificados en el Decreto del PFC por sectores, en 2016 se aprobó un total de 4, 250, 797, 755 millones de pesos, de los cuales para la ciencia y tecnología fueron 1, 072, 112. 00. Los recursos autorizados para proyectos de Fondos Mixtos al estado oscilaron entre 1 y 100 millones de pesos, por parte del CONACYT. En el

área de Medicina y Salud se han aprobado 495 proyectos que representan el 8.50% del total.



Fuente: CONACYT, 2017

El sector privado, también forma parte de los financiadores de la ciencia y la tecnología. Las aportaciones de este sector son principalmente en el rubro de desarrollo e innovación de las empresas, en la entidad el gasto de las empresas en el rubro de innovación representa el 0.2% (CONACYT, 2014).

De igual forma, el sector privado muestra interés en el desarrollo científico y tecnológico a través de la inversión en los estudios de posgrado de algunos de sus empleados, ya que buscan incrementar sus capacidades a través de la preparación personal. En este indicador, México ha tenido poco desempeño, pues la tasa nacional del gasto en las empresas en estudios de posgrado se encontraba alrededor de 10% sobre el gasto privado en ciencia y tecnología. Oaxaca por su parte presenta una tasa de 3.1%.

Del gasto privado de las empresas en Oaxaca, cerca del 57% se gasta en servicios científicos y tecnológicos por encima de la tasa nacional que está cerca del 32%. Por otra parte, respecto a los recursos humanos en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación con los que se cuenta en el estado son 312 investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SIN), de los cuales 12 pertenecen al campo de Ciencias de la Salud (CONACYT, 2017).

1.3. Marco normativo disciplinar

El análisis de la normatividad proporciona el marco de referencia en los procesos de formación y en el ámbito laboral de los profesionistas en Biomedicina Experimental. A continuación, se describen las políticas, normas y leyes que a nivel internacional, nacional y estatal dan sustento y regulan el funcionamiento del Programa Educativo.

Internacional

Declaración Universal de los Derechos Humanos

Documento aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 10 de diciembre de 1948, en su artículo 25°, fracción 1, respecto a la salud expresa:

Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad (ONU, 1948:6).

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos

Documento adoptado el 16 de diciembre de 1966, establece en el artículo 6° primer párrafo, el derecho a la vida inherente a la persona humana, y en el artículo 7°, indica que nadie será sometido sin su libre consentimiento a experimentos médicos o científicos (ONU, 1966).

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

Este pacto fue adoptado el 16 de diciembre de 1966 por la Asamblea General y puesta en vigor el 3 de enero de 1976, respecto a la salud en su artículo 12°, enuncia el reconocimiento del derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental, así como la adopción de medidas de los Estados para asegurar la efectividad de este derecho mejorando la calidad de vida (ONU, 1966).

Constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, declara que la salud es “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 1946: 1).

Considera también lo declarado en la Carta de las Naciones Unidas, la salud es uno de los principios básicos para la felicidad, las relaciones armoniosas, y la seguridad de todos los pueblos. Establece la finalidad que tiene la OMS, sus funciones, los miembros asociados de esta declaración, los órganos que la instituyen, así como los reglamentos que emanan de las acciones que les corresponde realizar a la OMS. Finalmente, dispone lo referente al presupuesto, erogaciones e informes presentados por los Estados en materia de salud.

Constitución de la Organización Panamericana de la Salud

La Organización Panamericana de Salud (OPS) es un organismo internacional de salud, dedicado a mejorar las condiciones de vida de los pueblos americanos. Como parte de su compromiso por la salud, publica la Constitución sobre la que se regirá, la cual fue aprobada en el año de 1947 y con una última enmienda en el año de 1999.

Enuncia en su artículo 1° como propósitos fundamentales la promoción y coordinación de los esfuerzos de los países del continente, para combatir enfermedades, prolongar la vida y estimular el mejoramiento físico y mental de sus habitantes, así como el respeto al ejercicio médico, el Juramento Hipocrático, es tradicionalmente tomada como una declaración de principios y compromisos que conduzcan la labor profesional, y es el antecedente de los marcos normativos encargados de regular el actuar en la disciplina (OPS, 1999).

Código Internacional de Ética Médica

Documento adoptado por la 3° Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en Londres, Inglaterra en 1949, enmendado por la 22° Asamblea en Sidney, Australia en 1968, la 35° Asamblea en Venecia, Italia en 1983 y la 57° Asamblea General en Pilanesberg Sudáfrica en 2006, establece los deberes generales que los médicos deben asumir, con los pacientes y colegas de profesión, considerando el respeto al valor de la vida (Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, 2006).

Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial

Conjunto de principios éticos que guían el ejercicio médico y que fueron adoptados por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, en Ginebra, Suiza, en septiembre de 1948 y enmendada por la 22° Asamblea Médica Mundial en Sidney, Australia en agosto del 1968, detallan los compromisos para con los pacientes y el ejercicio de la profesión (Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, 1968).

Declaración de Lisboa de la Asociación Médica Mundial sobre los Derechos del Paciente

Adoptada en el año de 1981 en la 34° Asamblea realizada en Lisboa, Portugal enmendada por la 47° Asamblea en Bali, Indonesia en 1995 y revisada en la Sesión del Consejo en Santiago de Chile en 2005, expresa el derecho a la atención médica de buena calidad, la libertad de elección del paciente, la autodeterminación, la información, el secreto médico, la educación para la salud, la dignidad y la asistencia religiosa, además indica los principios para con los pacientes inconscientes y legalmente incapacitados, así como los procedimientos contra la voluntad (Asociación Médica Mundial, 2005).

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial

Adoptada por la 18° Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, en 1964, enmendada por la 29° Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, en 1975, la 35° Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, en 1983 y la 41° Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, en 1989.

La Asociación Médica Mundial, promulga esta declaración, como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables (Asociación Médica Mundial, 1989).

Establece principios que regulan la investigación biomédica en humanos, considera que “la finalidad de la investigación biomédica que implica a personas debe ser la de mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y patogénesis de la enfermedad” (Asociación Médica Mundial, 1989:1).

El primer apartado de principios básicos, indica que los procedimientos generales de investigación en humanos, deben basarse en una experimentación animal y en laboratorio previos, y contar con una fundamentación minuciosa en literatura científica.

El segundo apartado referente a investigación médica combinada con asistencia profesional (Investigación Clínica), expone los principios para orientar los tratamientos de diagnóstico y terapéutica a personas enfermas.

El tercer apartado sobre investigación biomédica no terapéutica que implique a personas (Investigación Biomédica No Clínica), presenta principios relacionados con investigaciones de interés para la ciencia y sociedad, ponderando en ellos la dignidad de la persona.

Declaración Universal del Genoma Humano y los Derechos Humanos

Proclamada por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO en sus siglas en inglés), en su 29º reunión y adoptada por la Asamblea General de la ONU el 9 de diciembre de 1998. Define el genoma humano como la unidad fundamental de la especie humana, reconociendo su dignidad y diversidad, considerándose como un patrimonio de la humanidad (UNESCO, 1998).

En el artículo 5 se expresan los derechos de las personas a recibir tratamientos o diagnósticos relacionados con el genoma, sin que se atente contra su dignidad y seguridad, vigilando en todo momento el respeto del derecho al conocimiento e información.

- a) Una investigación, un tratamiento o un diagnóstico en relación con el genoma de un individuo, sólo podrá efectuarse previa evaluación rigurosa de los riesgos y las ventajas que entrañe y de conformidad con cualquier otra exigencia de la legislación nacional.
- b) En todos los casos, se recabará el consentimiento previo, libre e informado de la persona interesada. Si ésta no está en condiciones de manifestarlo, el consentimiento o autorización habrán de obtenerse de conformidad con lo que estipule la ley, teniendo en cuenta el interés superior del interesado.
- c) Se debe respetar el derecho de toda persona a decidir que se le informe o no de los resultados de un examen genético y de sus consecuencias.
- d) En el caso de la investigación, los protocolos de investigaciones deberán someterse, además, a una evaluación previa, de conformidad con las normas o directrices nacionales e internacionales aplicables en la materia.
- e) Si en conformidad con la ley una persona no estuviese en condiciones de expresar su consentimiento, sólo se podrá efectuar una investigación sobre su genoma a condición de que represente un beneficio directo para su salud, y a reserva de las autorizaciones y medidas de protección estipuladas por la ley. Una investigación que no represente un beneficio directo previsible para la salud sólo podrá efectuarse a título excepcional, con la mayor prudencia y procurando no exponer al interesado sino a un riesgo y una coerción mínimos, y si la investigación está encaminada a redundar en beneficio de la salud de otras personas pertenecientes al mismo grupo de edad o que se encuentren en las mismas condiciones genéticas, a reserva de que dicha investigación se efectúe en las condiciones previstas por la ley y sea compatible con la protección de los derechos humanos individuales (UNESCO, 1998:47).

Asimismo, se consideran los artículos 10º, 11º y 12º relacionados con los principios sobre las investigaciones del genoma humano; se asumen los artículos 13º, 14º, 15º, y 16º que indican las condiciones en el ejercicio de la actividad científica relacionada con el genoma y establecen la responsabilidad de los investigadores y el Estado (UNESCO, 1998).

Declaración Internacional sobre Datos Genéticos Humanos

Documento emitido por la UNESCO en la Conferencia General del 16 de octubre de 2003, que atiende la necesidad de poseer un marco normativo que regule la tecnología médica y genética.

El documento define un conjunto de términos relacionados con la genética y se encarga de regular los procedimientos como el recogimiento de las muestras científicas, clínica, periciales, entre otros. Asimismo, establece el derecho al consentimiento en la recogida de muestras, la protección de la confidencialidad, la constitución de los bancos genéticos y de acceso a los mismos (UNESCO, 2003).

Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos

Aprobada en la Conferencia General de la UNESCO el 19 de octubre de 2005, integra principios fundamentales de bioética que los Estados miembros se comprometen a respetar y aplicar, de acuerdo con el artículo 1º “La Declaración trata de las cuestiones éticas relacionadas con la medicina, las ciencias de la vida y las tecnologías conexas aplicadas a los seres humanos, teniendo en cuenta sus dimensiones sociales, jurídicas y ambientales” (UNESCO, 2005:82). Como se expresa en el artículo 2º la orientación no se limita a los Estados, ya que orienta las decisiones y prácticas de individuos, grupos, comunidades, instituciones, empresas públicas y empresas privadas.

Los principios que contempla están relacionados con la dignidad humana y los derechos humanos; los beneficios y efectos nocivos; la autonomía y responsabilidad individual; el consentimiento; las personas carentes de la capacidad de dar su consentimiento; el respeto de la vulnerabilidad humana y la integridad personal; la privacidad y confidencialidad; la igualdad, justicia y equidad; la no discriminación y estigmatización; el respeto a la diversidad cultural y pluralismo; la solidaridad y cooperación; la responsabilidad social y salud; el aprovechamiento compartido de beneficios; la protección de las generaciones futuras; la protección del medio ambiente, la biosfera y la biodiversidad. Por último, en el artículo 23º se aborda la educación, formación e información en materia de bioética.

Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio

Es el referente normativo más importante en lo concerniente al cuidado ético de los animales que son utilizados en laboratorios, certificada por la Asociación Internacional para la Evaluación y Acreditación del Cuidado de Animales de Laboratorio (AAALAC por sus siglas en inglés).

El documento promueve el “cuidado humanitario de los animales utilizados en la investigación científica biomédica y de conducta, enseñanza superior y pruebas de control; el objetivo primordial es brindar información que mejore el bienestar de los animales, la calidad de la investigación científica biomédica y el avance del conocimiento de la biología relevante para los seres humanos y los animales”(Institute of Laboratory Animal Resources Commission on Life Sciences National Research Council, 1999); abarca las políticas y responsabilidades institucionales; las condiciones del medio ambiente, alojamiento y manejo de los animales; la atención médico veterinaria; y la situación de la planta física (Institute of Laboratory Animal Resources Commission on Life Sciences National Research Council, 1999).

Nacional

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El derecho a la salud se expresa en el artículo 4° a la letra “(...) Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014: 7).

Asimismo, en el artículo 2° en el apartado B, fracción III, se indica “asegurar el acceso efectivo a los servicios de salud mediante la ampliación de la cobertura del sistema nacional, aprovechando debidamente la medicina tradicional, así como apoyar la nutrición de los indígenas mediante programas de alimentación, en especial para la población infantil”, (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014: 4) como parte de las obligaciones que tienen las autoridades federales, estatales y municipales con los pueblos originarios.

Ley General de Salud

Ley promulgada en 1984 y reformada en 2016, norma el derecho a la protección de la salud de todas las personas, en su artículo primero establece que reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; y que es de aplicación en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016). De igual forma, en el artículo 3° fracción IX bis establece que son materia de salubridad general el genoma humano, así como la educación para la salud, entre otras (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

En el título Segundo se establece el Sistema Nacional de Salud, el cual tiene entre sus objetivos impulsar las actividades científicas y tecnológicas en el campo de la salud. En el Título Cuarto, establece las normas que rigen a los recursos humanos para los servicios de salud.

Es importante notar que, en los títulos Quinto, Quinto bis y título Sexto, se reglamentan específicamente la investigación para la salud, el genoma humano y la información para la salud, respectivamente.

La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

- I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;
- II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;
- III. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población;
- IV. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud;
- V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y
- VI. A la producción nacional de insumos para la salud. (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016)

Ley de Ciencia y Tecnología

Ley complementaria que orienta la política científica y tecnológica de México, regula la investigación científica, tanto básica como aplicada y la investigación tecnológica en todas las áreas del conocimiento. Establece en el Capítulo VIII, referente a las relaciones entre la investigación y la educación, lo siguiente:

Artículo 42. El gobierno federal apoyará la investigación científica y tecnológica que contribuya significativamente a desarrollar un sistema de educación, formación y consolidación de recursos humanos de alta calidad en igualdad de oportunidades y acceso entre mujeres y hombres.

La Secretaría de Educación Pública y el CONACYT establecerán los mecanismos de coordinación y colaboración necesarios para apoyar conjuntamente los estudios de posgrado, poniendo atención especial al incremento de su calidad; la formación y consolidación de grupos académicos de investigación, y la investigación científica básica en todas las áreas del conocimiento y el desarrollo tecnológico. Estos mecanismos se aplicarán tanto en las instituciones de educación superior como en la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014: 26).

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud

Es un ordenamiento que promueve el cumplimiento de la Ley General de Salud en lo referente a la investigación para la salud en los sectores público, social y privado. En el artículo 3º se definen las acciones que integran la investigación para la salud.

Es necesario considerar lo expresado en el Título Segundo, de los Aspectos Éticos de la Investigación en seres humanos, que regula la investigación en comunidades, menores de edad o incapaces, mujeres en edad fértil, embarazadas, en lactancia, recién nacidos, utilización de embriones, óbitos, fetos y fertilización asistida, en grupos subordinados, en órganos, tejidos y derivados, productos y cadáveres de seres humanos, nuevos recursos profilácticos, diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación; así como la investigación farmacológica y de otros nuevos recursos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014).

En el Título Cuarto, de la Bioseguridad de las Investigaciones; se establecen una serie de características que se deben cubrir para poder realizar una investigación. El Título Quinto, de los Comités Internos en las Instituciones de Salud; en el Título Sexto, de la Ejecución de la investigación en las Instituciones de atención de la salud; en el Título Séptimo, de la investigación que incluya la utilización de animales de experimentación y en el Título Octavo, de las Medidas de Seguridad (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014).

Normas Oficiales Mexicanas (NOM) vigentes

Referente a la normatividad que regula las prácticas en materia de salud a nivel nacional. Se encuentran vigiladas por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), dependiente de la Secretaría de Salud. Las Normas Oficiales Mexicanas son elaboradas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario de la COFEPRIS. Establecen las reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a

terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación en materia de control y fomento sanitario.

Las principales, publicadas en el Diario Oficial de la Federación en materia de salud, correspondiente al ejercicio profesional y laboral que competen al programa son:

- NOM-001-SSA1-93, que instituye el procedimiento por el cual se revisará, actualizará y editará la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos
- NOM-002-SSA2-1993 "Para la organización, funcionamiento e ingeniería sanitaria del servicio de radioterapia"
- NOM-003-SSA2-1993, "Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos"
- NOM-004-SSA1-1993. "Salud ambiental. Limitaciones y requisitos sanitarios para el uso de monóxido de plomo (litargirio), óxido rojo de plomo (minio) y del carbonato básico de plomo (albayalde)"
- NOM-010-SSA2-1993, para la prevención y control de la infección por virus de la inmunodeficiencia humana
- NOM-014-SSA2-1994, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cérvico uterino
- NOM-017-SSA1-1993, que establece las especificaciones sanitarias de los reactivos hemoclasificadores para determinar grupos del sistema ABO
- NOM-017-SSA2-1994, para la vigilancia epidemiológica
- NOM-018-SSA1-1993, que establece las especificaciones sanitarias del reactivo ANTI RH para identificar el ANTÍGENO D
- NOM-019-SSA1-93, que establece las especificaciones Sanitarias del Reactivo Antiglobulina Humana para la Prueba de Coombs
- NOM-021-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población
- NOM-022-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO₂). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población"
- NOM-023-SSA1-1993. "Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población"
- NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a material particulado. Valor de concentración máxima de material particulado para partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM₁₀ y partículas menores de 2.5 micrómetros PM_{2.5} en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población, para quedar como Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM₁₀ y partículas menores de 2.5 micrómetros PM_{2.5} de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire
- NOM-026-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (PB). Valor normado para la concentración de plomo (PB) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población
- NOM-029-SSA2-1999, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de la leptospirosis en el humano

- NOM-032-SSA2-2002, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de enfermedades transmitidas por vector
- NOM-036-SSA2-2002, prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, sueros, antitoxinas e inmunoglobulinas en el humano
- NOM-038-SSA2-2002, para la prevención, tratamiento y control de las enfermedades por deficiencia de yodo
- NOM-041-SSA2-2002, para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama
- NOM-047-SSA1-1993, que establece los límites biológicos máximos permisibles de disolventes orgánicos en el personal ocupacionalmente expuesto
- NOM-048-SSA1-1993, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales
- NOM-064-SSA1-1993, que establece las especificaciones sanitarias de los equipos de reactivos utilizados para diagnóstico
- NOM-065-SSA1-1993, que establece las especificaciones sanitarias de los medios de cultivo. Generalidades
- NOM-077-SSA1-1994, que establece las especificaciones sanitarias de los materiales de control (en general) para laboratorios de patología clínica
- NOM-078-SSA1-1994, que establece las especificaciones sanitarias de los estándares de calibración utilizados en las mediciones realizadas en los laboratorios de patología clínica
- NOM-087-ECOL-SSA1-2002, protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo
- NOM-110-SSA1-1994, bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico
- NOM-113-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa
- NOM-143-SSA1-1995, bienes y servicios. Método de prueba microbiológico para alimentos. Determinación de *Listeria monocytogenes*.
- NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio, que permite un trato ético y adecuado de las especies animales que son sujetas a experimentación (COFEPRIS, 2015).

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan se relaciona con la Meta de un México Incluyente y su objetivo 2.1 considera: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales para toda la población. Para ello, la Estrategia 2.3.4. pretende garantizar el acceso efectivo a servicios de salud de calidad mediante la línea de acción de mejorar la calidad en la formación de los recursos humanos y alinearla con las necesidades demográficas y epidemiológicas de la población (PND,2012).

Programa Sectorial de Salud 2013-2018

Plantea seis objetivos entre los que destaca el cinco, que pretende “Asegurar la generación y uso efectivo de los recursos de salud” (Secretaría de Salud, 2016: 60). Al respecto, plantea la estrategia 5.4. “Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población” (Secretaría de Salud, 2016: 61), siendo las principales líneas de acción las siguientes:

- 5.4.1. Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud.
- 5.4.2. Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.

- 5.4.4. Promover la inversión y corresponsabilidad del sector privado para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en salud.
- 5.4.5. Promover financiamiento y cooperación internacionales para investigación científica y desarrollo tecnológico en el país.
- 5.4.7. Gestionar convenios para compartir infraestructura entre instituciones e investigadores, con el fin de aprovechar la capacidad disponible.
- 5.4.8. Promover la vinculación de las instituciones y centros de investigación con los sectores público, social y privado.
- 5.4.9. Fomentar que la investigación atienda a criterios éticos, de pertinencia e integridad científica y protección de los derechos humanos (Secretaría de Salud, 2014: 61).

Se considera la investigación en el área como un tema relevante por el desarrollo de vínculos de colaboración que puede generar entre instituciones, la contribución en cuanto a conocimiento en temas prioritarios y/o emergentes, y la posibilidad de promover inversión privada.

Particularmente, se plantean como temas prioritarios en el área de la salud: la Conducta humana y prevención de adicciones, Enfermedades emergentes y de importancia nacional, Medicina preventiva y atención de la salud, Desarrollo de la Bioingeniería y Combate a la pobreza y seguridad.

Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018

El CONACYT, alineándose a la meta III y al objetivo 3.5 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que pretende guiar al país hacia una economía basada en el conocimiento, enfatiza como prioridades del sector Ciencia, Tecnología e Innovación, las siguientes:

- Continuar con el impulso a la formación de los recursos humanos de alto nivel para la investigación, particularmente en temas prioritarios del sector y en aquellas oportunidades estratégicas que se le presenten, sin omitir las posibilidades de incorporación laboral del capital humano formado.
- Fomentar las aplicaciones de la biotecnología para atender responsablemente las amenazas a la salud humana y animal, a la biodiversidad, a la disponibilidad de alimentos y de recursos energéticos, y a las provenientes del cambio climático. Se requieren incentivos y apoyos para lograr que las aplicaciones con organismos genéticamente modificados transiten adecuadamente por el entramado regulatorio.
- Promover la apropiación social del conocimiento mediante la vinculación entre los agentes que lo generan y los que lo difunden y aplican, es decir, entre el sector educativo en general, las IES y centros de investigación, y las empresas. Es necesario que la sociedad conozca las aportaciones de sus científicos y tecnólogos mediante su difusión y divulgación (CONACYT, 2014:51-52).

En cuanto a los objetivos, estrategias y líneas de acción que propone el Programa, resulta relevante el objetivo de contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel. Para lograr su cumplimiento se consideran cuatro estrategias, a través de las cuales se busca contribuir en el fortalecimiento de la calidad en la formación e investigación en Posgrado, de acuerdo con las áreas prioritarias nacionales y regionales. Las estrategias plantean consolidar la masa de investigadores, conectar la oferta y demanda de recursos humanos, fomentar la calidad de programas de posgrado y ampliar la cooperación internacional.

Estatal

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca

En lo referente al cuidado de la salud se considera lo expresado en el artículo 12° que a la letra dice:

En el ámbito territorial del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, toda persona tiene derecho a la protección de la salud, este implicará la participación de todos los órganos de poder público, para que en la medida de sus competencias hagan funcional este derecho fundamental. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud. Establecerá la participación del Gobierno del Estado en materia de salubridad general concurrente, atendiendo a lo dispuesto por la Legislación Sanitaria Federal. Asimismo, definirá la competencia del Estado y de los Municipios en materia de salubridad local (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, 2014).

Ley Estatal de Salud del Estado de Oaxaca

Reglamenta el derecho a la protección de la salud, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud que brinda el Estado, así como los aspectos en materia municipal.

En su Título Cuarto Recursos Humanos para la Salud, Capítulo I Profesionales, Técnicos y Auxiliares, regula las actividades profesionales de la salud. Respecto al Capítulo III, Formación, Capacitación y Actualización del Personal, indica en los artículos 80°, 81°, 82°, 83° y 84° la responsabilidad de las autoridades sanitarias y educativas en materia de formación de los recursos humanos para la salud (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, 2005).

Asimismo, se considera el Título Quinto Investigación para la Salud, en los artículos 85°, 86°, 87°, 88°, 89°, se establecen los principios y criterios éticos para la realización de investigaciones con seres humanos y determina, en el artículo 86, que la Secretaría de Salud del Estado, es la instancia que se encargará de apoyar y estimular la promoción, constitución y el funcionamiento de establecimientos destinados a la investigación para la salud (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, 2005).

Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Oaxaca

Tiene como objetivo general establecer el mecanismo normativo y de coordinación de las diversas acciones públicas y privadas orientadas a promover el desarrollo científico y tecnológico del Estado.

En su título quinto *De la vinculación, innovación y desarrollo tecnológico*, en su capítulo primero, artículo 44°, 45° y 46°, indican que la investigación contribuye a resolver problemas en áreas que repercutan en las condiciones de vida de la población como la salud, y enfatiza en que se fortalezcan los estudios de posgrado fomentando el alcance de la calidad.

ARTÍCULO 44.- La investigación científica y tecnológica realizada en el Estado de Oaxaca buscará contribuir significativamente a solucionar los problemas de la entidad en materia de desarrollo regional, salud, vivienda, educación, deporte, recreación, cultura, medio ambiente, y todos aquellos que repercuten en las condiciones de vida de la población. Las IES y el COCyT, establecerán los mecanismos de vinculación, coordinación y colaboración necesarios para apoyar conjuntamente los estudios de postgrado, poniendo atención especial

al incremento de su calidad; la formación y consolidación de grupos académicos de investigación, y la investigación científica en todas las áreas del conocimiento y el desarrollo tecnológico.

ARTÍCULO 45.- Con el objeto de vincular la investigación con la educación, los CI y las IES, promoverán a través de sus ordenamientos internos, que sus académicos docentes e investigadores, participen en actividades de enseñanza frente a grupo, tutorías, investigación o aplicación innovadora del conocimiento.

ARTÍCULO 46.- La incidencia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo sociocultural y económico se desarrollará a través de cuatro mecanismos de inducción: programación, financiamiento, formación de recursos humanos y estímulos, bajo la coordinación del COCyT (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, 2008:20).

1.4 Marco normativo educativo

Internacional

Declaración Universal de los Derechos Humanos

Este documento es fundamental su artículo 26° reconoce a la educación como un derecho inherente a la humanidad, en el caso del acceso a los estudios de tipo superior establece que debe ser igual para todos y en función de los méritos respectivos, además se enuncian las características que deben distinguir a la educación como es el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y libertades fundamentales, favorecer la comprensión, la tolerancia y la amistad entre las naciones e individuos, así como el mantenimiento de la paz (ONU, 2008).

En cuanto al derecho a la cultura se aborda en el artículo 27 que expresa que toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.

Es necesario mencionar que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura (UNESCO) ha llevado a cabo conferencias y elaborado declaraciones que orientan a la educación de tipo superior, en las últimas dos décadas han emitido tres documentos fundamentales que guían a las políticas educativas contemporáneas: Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI, Declaración de Cartagena de Indias sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe, y la Nueva Dinámica de la Educación Superior y la Educación para el Cambio Social y el Desarrollo, que contienen los lineamientos que orientan las políticas, objetivos y estrategias de los Estados, Instituciones y Programas Educativos.

Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y acción

Este documento se deriva de la Primera Conferencia Mundial sobre Educación Superior La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción, realizada en París, Francia en el año 1998. Las principales misiones y funciones de la educación superior son en primera instancia educar, formar y realizar investigaciones; promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación, contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades, fomentando y desarrollando la investigación científica y tecnológica a la par que la investigación en el campo de las ciencias sociales y humanidades y las artes creativas (artículo 1°); otras funciones son la ética, autonomía, responsabilidad y prospectiva (artículo 2°); además de promocionar el saber mediante la investigación en los ámbitos de la ciencia, el arte y las humanidades y la difusión de sus

resultados (artículo 5°), así como el fomento y refuerzo de la innovación, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en los programas (artículo 6°) (ONU, 1998).

También, se asume que la educación superior debe tener una orientación a largo plazo de los objetivos y necesidades sociales, el respeto de las culturas y la protección del medio ambiente.

En el plano pedagógico se retoman los elementos referentes a los métodos educativos innovadores, el pensamiento crítico y la creatividad, que conducen a una reformulación de los Planes de estudio y el uso de métodos nuevos y adecuados que superen el dominio cognitivo de las disciplinas, con énfasis en el desarrollo de competencias, que consideren el contexto socioeconómico, histórico y cultural, así como el fomento de la investigación.

Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe

En el año 2008 se llevó a cabo en la Ciudad de Cartagena de Indias, la Conferencia Regional sobre Educación Superior en América Latina y el Caribe, que derivó en una Declaración que considera la importancia de la sociedad del conocimiento, el desarrollo sustentable, la pluriculturalidad y multiculturalidad, y el reconocimiento de la educación superior como motor del cambio social.

Se destaca que la educación superior es un derecho humano y bien público social; además, debe considerar la promoción de la diversidad cultural, la interculturalidad, la pertinencia en la satisfacción de las necesidades sociales; incorporar la flexibilidad curricular, la formación humanista, el compromiso con los derechos humanos y el desarrollo sustentable; la relación con los contextos; la producción y transferencia del valor social de los conocimientos; el trabajo conjunto con las comunidades; una investigación científica, tecnológica, humanística y artística fundada en la definición explícita de problemas a atender, de solución fundamental para el desarrollo del país o la región, y el bienestar de la población; una activa labor de divulgación, vinculada a la creación de conciencia ciudadana sustentada en el respeto a los derechos humanos y la diversidad cultural; elementos importantes en la definición de las políticas educativas regionales (UNESCO, 2008).

La Nueva Dinámica de la Educación Superior y la Búsqueda del Cambio Social y el Desarrollo

En el año 2009 se celebró la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, que enfatiza la importancia que posee la educación superior ya que es una fuerza importante en la construcción de la sociedad del conocimiento y la diversidad; siendo importante invertir en la investigación, innovación y creatividad (UNESCO, 2009).

Se destacó la responsabilidad social de la educación superior, que, a través de sus funciones principales de investigación, docencia y proyección social, deben contribuir en la generación de conocimientos, la formación de una ciudadanía activa, el desarrollo sostenible, la paz y bienestar, el respeto de los derechos humanos y la equidad de género.

Lo anterior implica atender el acceso, equidad y calidad en la educación de tipo superior, además de considerar los procesos de internacionalización, regionalización y globalización, y tomar en cuenta el aprendizaje, la investigación e innovación.

En lo referente a la investigación, es importante considerar la búsqueda de nuevas formas de aumentar la investigación y la innovación mediante iniciativas conjuntas de múltiples copartícipes entre el sector público y el privado, que abarquen a las pequeñas y medianas empresas; los sistemas de investigación deberían organizarse de manera más flexible con miras a promover la ciencia y la interdisciplinariedad, al servicio de la sociedad; los establecimientos de enseñanza superior deberían buscar esferas de investigación y docencia capaces de abordar los asuntos que atañen al bienestar de la población y crear bases sólidas para la ciencia y la tecnología pertinentes en el plano local (UNESCO, 2009: 5-6).

Nacional

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Carta Magna contiene el marco jurídico y político que rige al país, en ella se sustenta el Sistema Educativo Mexicano; cabe mencionar que se distingue en el plano internacional por ser la primera en incluir los derechos sociales a nivel constitucional.

El artículo 3º constitucional, garantiza la obligatoriedad de la educación de tipo básico y medio superior, así como el principio de laicidad. En cuanto a la autonomía de las universidades e instituciones de educación superior esta se expresa en la fracción VII, que garantiza su facultad y responsabilidad de gobernarse a sí mismas, realizar sus fines de educar, investigar y difundir la cultura, respetando la libertad de cátedra e investigación, el libre examen y discusión de ideas; así como determinar sus planes y programas; en lo referente a las relaciones laborales el programa acata lo dispuesto por el artículo 123º de la Constitución y la Ley Federal del Trabajo (Cámara de Diputados de H. Congreso de la Unión, 2014).

Ley para la Coordinación de la Educación Superior

Contiene los principios normativos que tienen por objeto establecer las bases para la distribución de la función educativa de tipo superior entre la Federación, los Estados y los Municipios, y se enuncian sus funciones sustantivas (docencia, investigación y difusión de la cultura) asimismo, se prevén las aportaciones económicas correspondientes, a fin de coadyuvar al desarrollo y coordinación de la educación superior (Ley para la Coordinación de la Educación Superior, 1978), elementos que reconoce y asume el presente Plan.

Ley de Ciencia y Tecnología

Es una Ley reglamentaria de la fracción V del artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y en su artículo 1º se establecen sus objetivos:

- I. Regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en general en el país;
- II. Determinar los instrumentos mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;
- III. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico, tecnológico e innovación, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo;
- IV. Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica

- y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la formación de profesionales en estas áreas;
- V. Vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación;
 - VI. Apoyar la capacidad y el fortalecimiento de los grupos de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las instituciones públicas de educación superior, las que realizarán sus fines de acuerdo a los principios, planes, programas y normas internas que dispongan sus ordenamientos específicos;
 - VII. Determinar las bases para que las entidades paraestatales que realicen actividades de investigación científica y tecnológica sean reconocidas como centros públicos de investigación, para los efectos precisados en esta Ley;
 - VIII. Regular la aplicación de recursos autogenerados por los Centros Públicos de Investigación científica y los que aporten terceras personas, para la creación de fondos de investigación científica y desarrollo tecnológico, y
 - IX. Fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas nacionales que desarrollen sus actividades en territorio nacional, en particular en aquellos sectores en los que existen condiciones para generar nuevas tecnologías o lograr mayor competitividad (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014: 1-2).

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Es el documento que orienta las políticas y programas del Gobierno de la República durante el periodo presidencial 2013-2018, su objetivo general es “Llevar a México a su máximo potencial, las metas propuestas es lograr un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Moral” (Gobierno de la República, 2013).

El Plan de Estudios asume lo expresado en la meta 3 México con educación de calidad que indica en su objetivo 3.1. Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad (Gobierno de la República, 2013: 123), de forma específica el plan contribuye con la estrategia 3.1.3. Garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida (Gobierno de la República, 2013: 123).

Otro de los objetivos estratégicos con el cual se relaciona el Plan de estudios es el 3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible, en este sentido se considera la estrategia 3.5.1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB y la estrategia 3.5.2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel, dentro de las líneas de acción vinculadas estrechamente con esta estrategia se encuentran:

- Fomentar la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que incidan en la transformación positiva de la sociedad y el conocimiento.
- Apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos en áreas estratégicas o emergentes.

- Ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de tener información sobre experiencias exitosas, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales.
- Promover la participación de estudiantes e investigadores mexicanos en la comunidad global del conocimiento.
- Incentivar la participación de México en foros y organismos internacionales (Gobierno de la República, 2013: 128).

Con respecto a la vinculación de la investigación y el desarrollo regional sustentable se considera la estrategia 3.5.3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente. En este mismo sentido, se toma en cuenta la estrategia 3.5.4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.

Estos objetivos y estrategias se asumen con la finalidad de establecer un programa educativo acorde con las necesidades y condiciones del contexto nacional.

Programa Sectorial de Educación 2013-2018

De acuerdo con lo estipulado por la Ley de Planeación, del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se derivan una serie de programas sectoriales que especifican los objetivos, prioridades y políticas que guiarán las actividades del sector administrativo federal, en el caso de la Secretaría de Educación Pública (SEP) cuenta con el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, que es congruente con la meta 3 México con educación de calidad, que incluyen 6 objetivos que articulan los esfuerzos en el sector educativo de la presente administración, de los cuales derivan una serie de estrategias y líneas de acción.

Estatal

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca

Máxima normatividad a nivel de la entidad, el Plan asume lo expresado en el artículo 126° que estipula que la educación seguirá las normas que sean precisadas en la Constitución General y se procurará que los sistemas, planes y métodos de enseñanza sean adaptados de manera que respondan a las necesidades del desarrollo integral del Estado (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca LXI Legislatura Constitucional, 2012).

Además, se asumen los principios de laicidad, conocimiento de las características culturales, históricas y geográficas de la entidad, el sentido nacional, la democracia y contribuir con la formación ciudadana, en el desarrollo de las competencias profesionales.

Ley Estatal de Educación de Oaxaca

Es la normatividad complementaria, que en su artículo 1° reconoce la autonomía de la UABJO ya que esta se rige por su Ley Orgánica, el programa considera la formación integral y armónica del individuo siendo de esta forma congruente con los fines de la educación del artículo 9° (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca LX Legislatura Constitucional, 2009).

En lo referente a la educación de tipo superior se asume lo expresado en el artículo 35° donde se define que su propósito es formar profesionales que respondan a los

requerimientos del desarrollo económico, social, político y cultural de la entidad, así como preparar personal calificado para la investigación, la creación artística y la difusión de la cultura (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, 2009). Estos aspectos son contemplados en la realización del Plan.

Ley de Planeación del Estado de Oaxaca

Normatividad complementaria que regula la planeación y las actividades de la administración pública estatal y municipal, atendiendo los principios constitucionales, de los cuales derivan la elaboración del Plan y Programas Sectoriales, que recogen las necesidades y demandas del Estado y Región.

Cada administración gubernamental tiene la obligación de elaborar, aprobar y publicar el Plan Estatal de Desarrollo en un plazo de seis meses a partir de la toma de posesión, y su vigencia no excederá del periodo constitucional que le corresponde (artículo 23º) (H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca LX Legislatura Constitucional, 2004). Este documento guía el desarrollo de la entidad y es un referente para la construcción de los proyectos de desarrollo.

Normatividad educativa institucional

Ley Orgánica de la UABJO

La Ley Orgánica (Decreto Núm. 127, de la LIII legislatura de fecha primero de marzo de 1988) reconoce a la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, como una institución creada por la ley, descentralizada del servicio educativo del Estado, dotada de personalidad jurídica y plena autonomía.

Los fines de la universidad según el artículo 7º son:

- I. Impartir educación media superior y superior en las distintas áreas del conocimiento científico privilegiando la cultura humanística en la institución.
- II. Formar profesionistas que conforme a la estructura académica de la Institución y a las necesidades del desarrollo social, determinen sus órganos competentes.
- III. Organizar y desarrollar la investigación científica, aportando a la sociedad proyectos adecuados para la solución de sus necesidades.
- IV. Difundir la ciencia, la técnica, el arte y la cultura en la sociedad.
- V. Vincular la teoría con la práctica social de sus estudiantes y prestadores de servicio social (Ley Orgánica, 1988).

Reglamento de la Ley orgánica

El reglamento de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca entró en vigor a partir del 6 de octubre de 1960. En este se reconoce la autonomía de la universidad como una institución de cultura superior, autónoma y descentralizada del Estado, con personalidad moral y capacidad jurídica (artículo 1), cuyas actividades se orientarán hacia la libre investigación, con el propósito de concentrar, dirigir, coordinar e impulsar la cultura.

Plan Institucional de Desarrollo 2016 – 2020

El Plan Institucional de Desarrollo 2016-2020 de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca es un documento que traza la ruta a seguir para alcanzar determinadas metas educativas. Este documento está conformado por tres programas estratégicos con sus

respectivas líneas de acción, dichos programas son: Educación de Calidad, Nueva Cultura Universitaria y Gestión Moderna y Eficaz.

Educación de Calidad

Desde una perspectiva humanista y social, la UABJO identifica en la calidad educativa una dimensión primordial de su proyecto académico, y la considera el elemento detonante que permitirá realizar acciones conjuntas encaminadas a la mejora continua e integral del quehacer educativo universitario (UABJO, 2017).

Políticas

3. La oferta educativa como sinónimo de calidad y pertinencia.
4. Planes y programas de estudios pertinentes, diversificados y regionalizados, para contribuir al desarrollo social. (UABJO, 2017)

Programas y Líneas de acción

- Programas educativos de calidad: Diseñar e implementar planes de estudios alineados con el Modelo Educativo UABJO e Implementar estrategias para el seguimiento de la gestión curricular.
- Programa de diversificación y desconcentración de la oferta educativa: Ampliar la cobertura regional de la Universidad, Diversificar la oferta educativa presencial, abierta y a distancia, Consolidar los sistemas de educación abierta y a distancia, Crear y gestionar PE en áreas de conocimiento emergentes, Programa para el fortalecimiento del ingreso, permanencia, egreso y titulación (UABJO, 2017).

1.4 Marco educativo disciplinar

1.4.1 Oferta educativa

Con base en los registros del CONACYT (2016), específicamente del área de *Ciencias de la Salud*, se encontró que a nivel nacional se ofertan 37 Programas Educativos de tipo superior, nivel Doctorado, similares o afines a las áreas que se desean abordar en el Doctorado en Biomedicina Experimental, 36 pertenecientes al régimen de sostenimiento público y uno al régimen privado.

En ese sentido, se obtuvo que en la Región Noreste se ofertan dos programas afines al Doctorado en Biomedicina Experimental, los cuales pertenecen al régimen público; en la Región Norte se encuentran siete programas seis de régimen público y uno de régimen privado; en la Región Centro Occidente se ofertan nueve programas de régimen público; la Región Metropolitana tiene nueve programas de régimen público, en la Región Centro sur se encuentran ocho programas de régimen público y en la Región Sur Sureste se ofertan dos programas pertenecientes al régimen público. A continuación, la tabla resumen:

| Región | Régimen | | Total de PE |
|-------------------------|-----------|----------|-------------|
| | Público | Privado | |
| Noreste | 2 | 0 | 2 |
| Norte | 6 | 1 | 7 |
| Centro Occidente | 9 | 0 | 9 |
| Metropolitana | 9 | 0 | 9 |
| Centro Sur | 8 | 0 | 8 |
| Sur Sureste | 2 | 0 | 2 |
| Total | 36 | 1 | 37 |

Específicamente en las áreas de *Biología* y *Química*, a nivel nacional se ofertan 12 Programas Educativos de Doctorado similares o afines a las áreas que se planean abordar en el Doctorado en Biomedicina Experimental.

En las IES ubicadas en la Región Norte se ofertan tres programas pertenecientes al régimen público; las instituciones situadas en la Región Metropolitana ofertan siete programas de régimen público. En las IES localizadas dentro de la Región Centro Sur y Sur Sureste se oferta solo un programa educativo, perteneciente al régimen privado. A continuación, la tabla resumen:

| Región | Régimen | | Total de PE |
|----------------------|-----------|----------|-------------|
| | Público | Privado | |
| Norte | 3 | 0 | 3 |
| Metropolitana | 7 | 0 | 7 |
| Centro Sur | 1 | 0 | 1 |
| Sur Sureste | 1 | 0 | 1 |
| Total | 12 | 0 | 12 |

Como se puede visualizar en las dos tablas anteriores, en el estado de Oaxaca no se oferta ningún PE afín o similar al Doctorado en Biomedicina Experimental, de ahí la necesidad de formar profesionales que se especialicen en el área de la Biomedicina Experimental en la entidad para fortalecer este campo. Respecto a las características curriculares, todos los programas están orientados a la investigación y tienen una duración de cuatro años.

1.4.2 Mercado laboral

El apartado denominado “Mercado laboral” permite conocer el panorama de las necesidades y características de formación que demanda la sociedad a través de sus instituciones, así como las condiciones actuales del ejercicio profesional en el área. En ese sentido, se muestra a continuación las opiniones de empleadores y especialistas del área de Biomedicina Experimental.

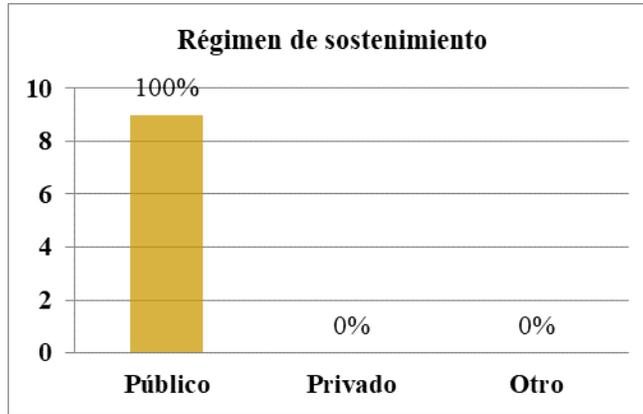
Opinión de empleadores

Se aplicaron nueve cuestionarios a empleadores del área de Biomedicina Experimental, estos datos permitirán tener una aproximación de las necesidades profesionales reales del mercado laboral en el campo disciplinar.

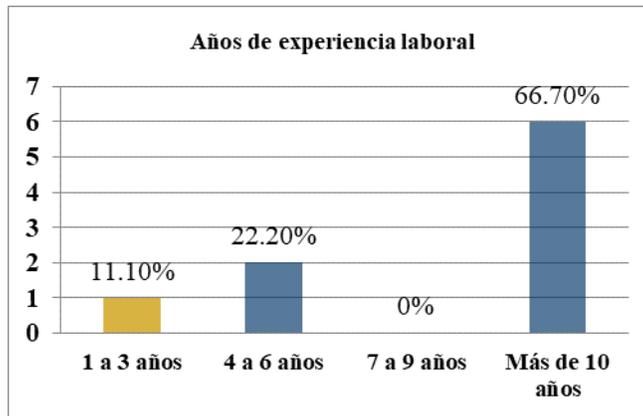
Los empleadores encuestados, se desempeñan en actividades del sector educativo y salud (docencia, investigación y atención a pacientes con enfermedades crónico–degenerativas), en la siguiente tabla se desglosan las Instituciones donde laboran:

| Nombre de la Institución o Dependencia |
|---|
| Facultad de Ciencias Químicas, UABJO |
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UABJO |
| Facultad de Medicina y Cirugía, UABJO |
| Hospital General "Dr. Aurelio Valdivieso" |
| Facultad de Odontología |
| Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca |

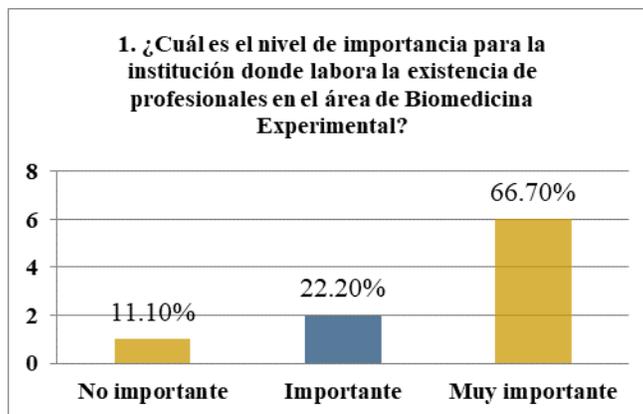
En este sentido, la totalidad de los empleadores encuestados indicaron que la Institución en la que laboran es de régimen de sostenimiento público, como se muestra en la gráfica siguiente:



En el gráfico siguiente, se muestran las respuestas que los empleadores dieron al apartado “Años de experiencia laboral”, seis (66.70%) señalaron la escala de valoración “Más de 10 años”, dos encuestados (22.20%) ubicaron su respuesta en “4 a 6 años” y finalmente, la escala “1 a 3 años” fue señalada por un empleador (11.10%).

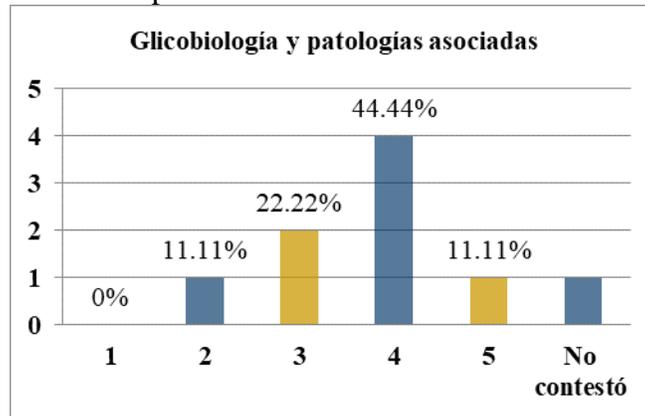


Se les preguntó a los empleadores sobre el nivel de importancia que tiene para la institución de su adscripción la existencia de profesionales en el área de Biomedicina Experimental, seis (66.70%) externaron que es *Muy importante*, dos (22.20%) que es *Importante*, mientras uno (11.10%) seleccionó la opción *No importante*, eso se visualiza en la gráfica siguiente:

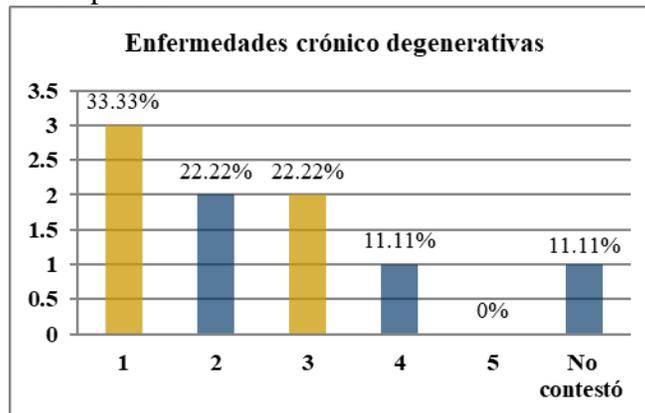


Se indicó a los empleadores que enumeraran en orden de importancia las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que consideran relevantes en la formación de una Doctora o Doctor en Biomedicina Experimental.

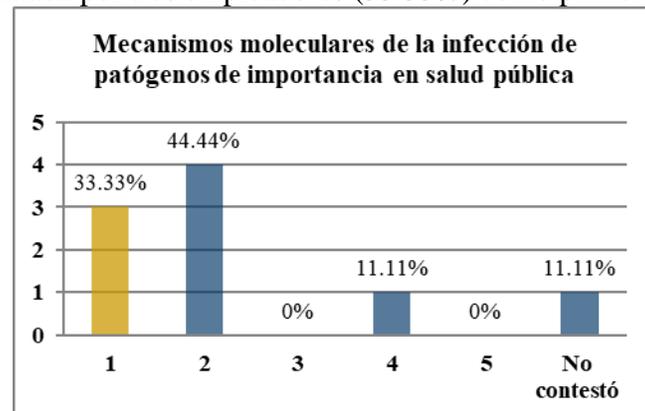
- La LGAC **Glicobiología y Patologías Asociadas**, obtuvo su mayor porcentaje (44.44%) como cuarta opción.



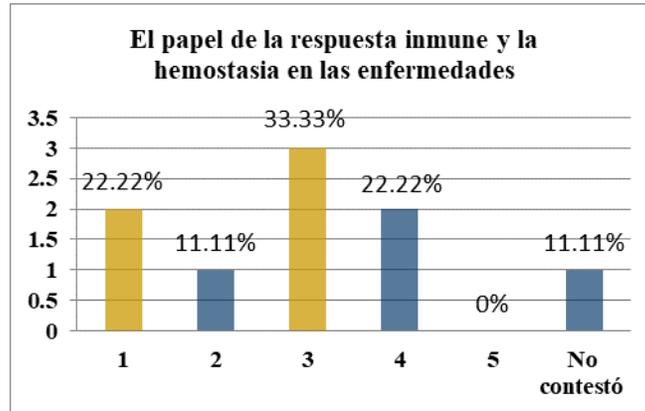
- La LGAC **Enfermedades Crónico Degenerativas**, fue señalada como la primera opción por tres encuestados (33.33%), dos empleadores (22.22%) la ubicaron como segunda y tercera opción.



- La LGAC **Mecanismos moleculares de la infección de patógenos de importancia en salud pública** fue elegida con mayor porcentaje (44.44%) como la segunda opción y señalada por tres empleadores (33.33%) como primera opción.



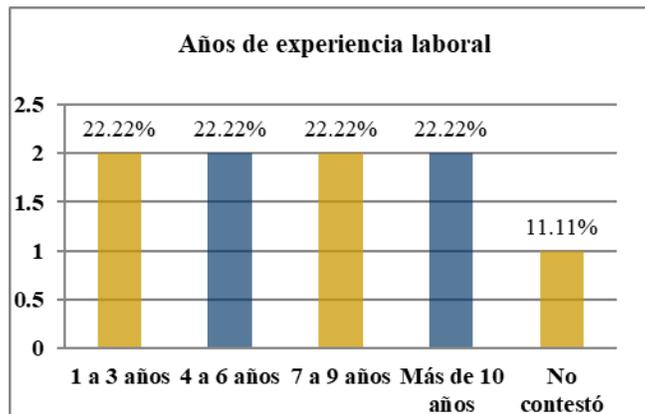
- Con mayor porcentaje (33.33%) la LGAC **El papel de la respuesta inmune y la hemostasia en las enfermedades**, fue señalada como tercera opción en orden de importancia.



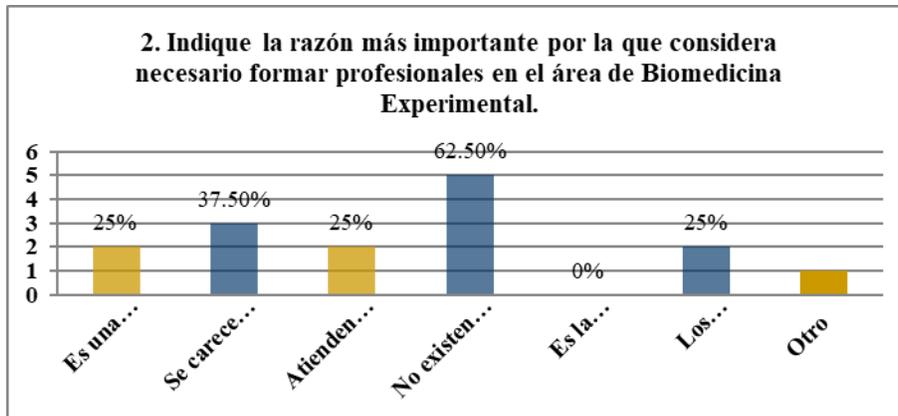
Opinión de especialistas

Se aplicaron nueve cuestionarios a especialistas en el área de Biomedicina Experimental, ello nos permite contar con un panorama sobre las tendencias actuales de la disciplina, así como la visión respecto a las necesidades en la formación de profesionales en esta área del conocimiento.

Los años de experiencia laboral con los que cuentan los especialistas, se engloban en los siguientes cuatro rangos: de 1 a 3 años, de 4 a 6 años, de 7 a 9 años y más de 10 años, dentro de los cuales se alcanzó un porcentaje del 22.22% en cada uno y el 11.11% no contestó.

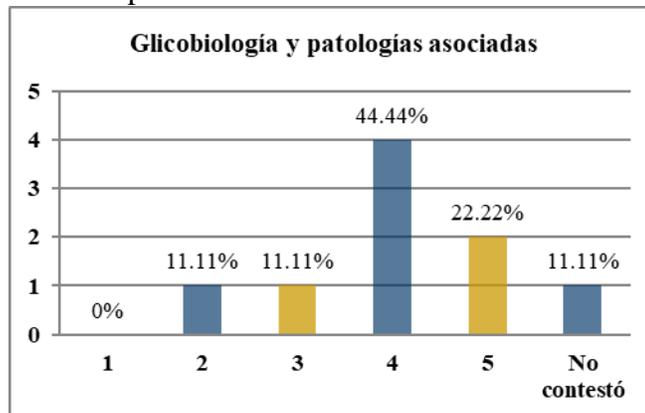


Los especialistas opinaron que las principales razones por las cuales se considera necesario formar profesionales en el área de Biomedicina Experimental, son las siguientes: *No existen suficientes Instituciones de Educación Superior en la Región Sur-Sureste* la cual obtuvo un 62.50%, en segundo lugar, con 37.50% se externó que *Se carece profesionales especializados en el área de Biomedicina*. En la gráfica siguiente se visualizan los resultados.

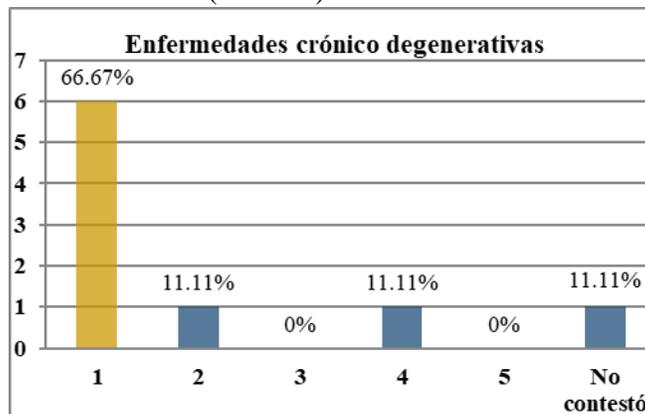


Con base en las necesidades profesionales en la Institución o Dependencia que representan, se les solicitó a los especialistas enumerar en orden de importancia las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) que consideran relevantes en la formación de una Doctora o Doctor en Biomedicina Experimental.

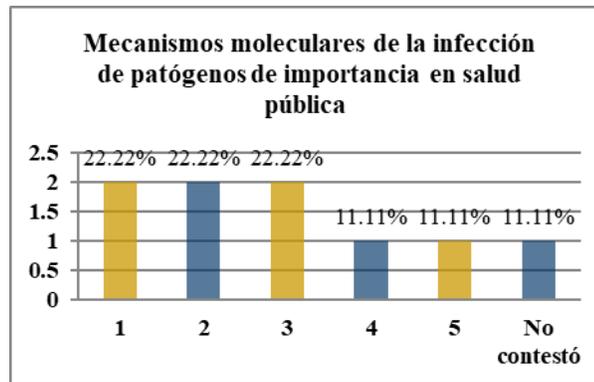
- La LGAC **Glicobiología y Patologías Asociadas**, obtuvo su mayor porcentaje (44.44%) como cuarta opción.



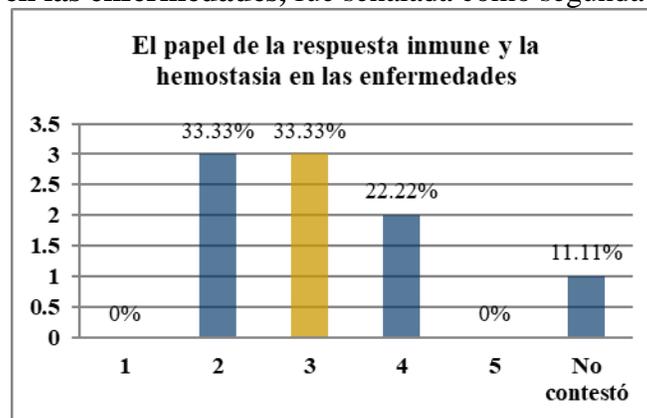
- La LGAC **Enfermedades Crónico Degenerativas**, fue señalada como la primera opción por seis encuestados (66.67%).



- La LGAC **Mecanismos moleculares de la infección de patógenos de importancia en salud pública** fue elegida con el mismo porcentaje (22.22%) como la primera, segunda y tercera opción.



- Con mayor porcentaje (33.33%) la LGAC **El papel de la respuesta inmune y la hemostasia en las enfermedades**, fue señalada como segunda y tercera opción.



En la opción “otras” fueron enunciadas *Envejecimiento, Enfermedades Metabólicas, Enfermedades Cardiovasculares, Epidemiología Molecular e Inmunología Innata*.

En continuidad, se solicitó a los especialistas mencionar en orden de importancia, tres problemas del entorno que consideran contribuiría a su atención y/o resolución un profesional en el área de Biomedicina Experimental. En la siguiente tabla se enuncian los resultados:

| Problemas del entorno | |
|-----------------------|---|
| 1. | Cáncer (diferentes tipos) en población económicamente activa |
| 2. | Deficiencia de la respuesta inmune frente a diversas alteraciones |
| 3. | Infecciones por patógenos emergentes causantes de epidemias |
| 1. | Diabetes mellitus |
| 2. | Obesidad |
| 3. | Nutrición |
| 1. | Falta de detención temprana de enfermedades y su tratamiento |
| 2. | Aumento de la incidencia de ciertas enfermedades |
| 3. | Desarticulación entre la investigación y el 1er nivel de atención de salud-pública |
| 1. | Nuevas técnicas metodológicas de diagnóstico |
| 2. | Investigación básica en enfermedades |
| 3. | Investigación aplicada en enfermedades |
| 1. | Diagnóstico temprano de neoplasias |
| 2. | Determinación de los mecanismos de patogenia de enfermedades infecciosas nuevas o resurgimiento |

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento de enfermedades 2. Seguimiento de los problemas de salud 3. Diagnóstico oportuno de enfermedades |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico de zoonosis 2. Diagnóstico de enfermedades emergentes 3. Diagnóstico de enfermedades en fauna silvestre |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de técnicas de diagnóstico molecular de enfermedades de importancia en salud pública 2. Generar información para la selección de animales en base a genotipos (falta de información genómica) 3. Falta de profesionales en ciencias biomédicas en la facultad de medicina veterinaria |

1.5 Marco epistemológico

Biomedicina Experimental

La Biomedicina es una rama de la Medicina, que utiliza los principios de la Biología y la Fisiología para aplicarlos en la práctica clínica, ha sido el sistema de mayor aplicación en la salud en los últimos cien años (Engel, 1977). Se relaciona con áreas básicas tales como: Biología Molecular, Bioquímica, Biología Celular, Nanobiotecnología, Genética, Bioinformática, Bioestadística, Terapia, Ingeniería Biológica, Neurociencias, Bacteriología, Virología, Inmunología y Toxicología, entre muchas otras. La Biomedicina o también llamada Biología Médica es el eje central de los diagnósticos modernos de salud y de laboratorio. Es una amplia gama de enfoques científicos y tecnológicos: desde un diagnóstico in vitro, hasta la fecundación in vitro (Winston, 1993), desde los mecanismos moleculares de la fibrosis quística hasta la dinámica poblacional del VIH, la comprensión de las interacciones moleculares de la carcinogénesis a la terapia génica (Master, Wójcicka, Piekiełko-Witkowska, Bogusławska, Popławski, Tański, Darras, Williams y Nauman, 2010).

La Biomedicina basada en la Biología Molecular combina a gran escala las relaciones estructurales y funcionales del genoma humano, transcriptoma, proteoma, fisioma, metaboloma con la intención primordial de diseñar nuevas tecnologías para la predicción, el diagnóstico y la terapia (Williams, 2003). La Biomedicina implica el estudio de procesos fisiológicos (patológicos) con métodos de Biología y Fisiología. Los enfoques van desde la comprensión de las interacciones moleculares hasta el estudio de las consecuencias a nivel in vivo. Estos procesos se estudian con el punto de vista particular de la elaboración de nuevas estrategias de diagnóstico y terapia (Jones y Tansey, 2014). Es un campo amplio donde se utilizan técnicas físicas, químicas, biológicas, bioinformáticas y médicas para describir estructuras y mecanismos moleculares, identificar errores moleculares y genéticos fundamentales de la enfermedad y desarrollar intervenciones moleculares para corregirlas. La perspectiva de la medicina experimental enfatiza los fenómenos y las intervenciones celulares y moleculares en lugar del enfoque conceptual y observacional previo sobre los pacientes y sus órganos (Massoud y Gambhir, 2007).

La Biomedicina es una disciplina de investigación, que resulta de la interacción entre investigadores básicos y clínicos que de manera cooperativa resuelvan problemas específicos de salud, por lo que una característica de la Biomedicina son los enfoques multidisciplinarios de los problemas, desde la sintomatología de enfermedad hasta las bases moleculares que la producen y la afectan. Los resultados de este tipo de trabajo pueden tener un valor inmediato a la sociedad, ya que permiten el desarrollo de reactivos biológicos, fármacos, vacunas, productos necesarios para el diagnóstico, tratamiento y

prevención de las enfermedades. El término experimental se enfoca en el hecho de que las evidencias científicas son obtenidas a partir de ensayos experimentales *in vitro*, *ex vivo* e *in vivo*, utilizando cultivos de células procariontes o eucariontes, modelos animales, y muestras biológicas de individuos con alguna patología o enfermedad (Edison, L. y Lauffenburger, 2009).

Hoy en día la Biomedicina en el ámbito experimental, tiene un gran impacto en la atención médica y el diagnóstico en los laboratorios. Como, por ejemplo: en los mecanismos moleculares que explican la fibrosis, las enfermedades autoinmunes, las mutaciones responsables del desarrollo del cáncer, los mecanismos moleculares asociados a la resistencia o susceptibilidad a las infecciones, así como los fármacos que permitan el tratamiento de las enfermedades (Edison y Lauffenburger, 2009; Lin, 2012).

Origen y desarrollo de la Biomedicina Experimental como disciplina

El surgimiento de la Biomedicina Experimental deriva de la necesidad de resolver problemas complejos a través de la participación de distintos especialistas con distintos enfoques hacia un mismo problema de salud, con la finalidad de generar productos con una aplicación más directa a la sociedad (Lin, 2012). No existe una fecha clara y precisa del surgimiento de la Biomedicina Experimental, pero sin lugar a dudas inició con la integración de los conocimientos celulares y moleculares para resolver los problemas de salud.

A lo largo de la historia encontramos algunos ejemplos de gran relevancia que dan cuenta del desarrollo histórico de esta disciplina. A finales del siglo XIX se tenía una teoría de salud pública que indicaba que salud y la enfermedad surgen de la relación de los individuos con su entorno, de tal manera que la promoción de la salud requiere de una intervención para modificar o transformar ese entorno. Sin embargo, esta teoría fue desafiada por la teoría de los gérmenes que dice que las enfermedades son causadas por un microorganismo específico para una enfermedad en particular. Robert Koch y Louis Pasteur demostraron la veracidad de la teoría gérmenes realizando observación microscópica, aislamiento de agentes infecciosos de muestras clínicas por medio de medios de cultivo, finalmente produjo la enfermedad en animales utilizando los microorganismos aislados. En este caso la experimentación fue determinante para demostrar que los microorganismos producen enfermedades (Engleberg, Dirita y Dermody, 2013).

Emil Adolf von Behring en 1890 descubrió la antitoxina del tétanos junto con el bacteriólogo japonés Shibasaburo Kitasato. Además, descubrieron que al transferir el suero de un animal que había estado expuesto previamente a la toxina diftérica a uno con la infección por difteria, que aquel que recibía este suero era capaz de resistir y resolver la infección. Posteriormente, se realizó este mismo proceso en humanos encontrando resultados similares. Su hallazgo demostraba que en el suero existía alguna sustancia capaz de eliminar los efectos de la toxina diftérica, lo cual le permitió ganar el primer Premio Nobel en Medicina en 1901. Años más tarde se demostraba que la sustancia capaz de inhibir los efectos de la toxina diftérica eran los anticuerpos (Abbas, Litchman y Pillai, 2015).

Otro ejemplo es el de Frederick Banting, se había percatado junto con otros científicos la relación que existe entre la diabetes y el páncreas. En agosto de 1921 administraron la insulina obtenida de los islotes de Langerhans a perros diabéticos comprobando que descendían los niveles de azúcar en sangre y orina y desaparecían los síntomas típicos de la

enfermedad. Repitieron varias veces los experimentos con resultados distintos, en función de la pureza de la insulina utilizada. El químico James B. Collip se encargó de lograr una vacuna que fuera lo más pura posible, y fue empleada en un joven diabético de catorce años, quien mejoró de forma extraordinaria su enfermedad. En 1926 Jacob Abel logró la síntesis de la insulina (Banting y Best, 2007). A la fecha existen muchas más evidencias con enormes resultados que trazaron el destino de nuestra humanidad, en donde la Biomedicina Experimental ha participado para resolver una infinidad de problemas de salud.

Tendencias actuales en el campo de la Biomedicina Experimental

Actualmente, la Biomedicina Experimental está participando en el conocimiento y solución de los problemas de salud más importantes de nuestro tiempo, como la diabetes, la hipertensión, la obesidad, autoinmunidad, enfermedades neurológicas, fibrosis, sépsis, enfermedades infecciosas y la generación de vacunas, entre otras. Cada uno de estos problemas es abordado por distintas áreas básicas, con las cuales la Biomedicina tiene relación como son: la Bioquímica, la Inmunología, la Genética, y la Biología Celular y Molecular con áreas de aplicación en los servicios de salud tales como: Endocrinología, Oncología, Reumatología, Medicina Interna, Terapia Intensiva y Reumatología, entre otras. Los nuevos avances tecnológicos han sido fundamentales en avance de todas las áreas previamente mencionadas y esto impacta directamente en la Biomedicina Experimental. Entre estos avances encontramos la inhibición o inducción de la expresión genética en células procariontes y eucariontes, animales que carecen de proteínas, los microarreglos de expresión, los sistemas de secuenciación masiva, los cultivos de una gran cantidad de linajes celulares, los análisis de proteómica, citometría de flujo, y la microscopia intravital entre otros (Lin, 2012).

Existe un importante número de enfermedades que no tienen cura y otras que, aunque la tienen, a veces se hace difícil llegar a ella debido a que todavía no se tienen todos los datos necesarios. Por tanto, unas veces los tratamientos funcionan y otras no. El hecho de haber encontrado las células madre embrionarias ofrece grandes esperanzas, tanto en el conocimiento de su diferenciación a otras estirpes celulares como en sus potenciales terapéuticos. Las células madre embrionarias son las más versátiles y, por tanto, las que más potencial tienen para emplearse en terapéutica. Y este es sólo un escalón de la larga escalera de avances biomédicos que se están produciendo (Edison y Lauffenburger, 2009; Lin, 2012).

También, se presentó el primer corazón fabricado en un laboratorio, esto supone un gran avance en el campo de los trasplantes de órganos puesto que, en un futuro no muy lejano, se podrán crear órganos totalmente compatibles con los pacientes olvidándonos de los rechazos. Por otro lado, se han desarrollado terapias genéticas para el tratamiento de enfermedades raras metabólicas como son la acidemiacetopropionica y la acidemiametilmalonica (Edison y Lauffenburger, 2009; Lin, 2012).

En el Alzheimer recientemente se ha podido conocer en tiempo real cómo se desencadena esta enfermedad, esto abre un nuevo camino para intervenir en el proceso de la formación de placas de beta amiloide que son las lesiones que provocan la pérdida de memoria y la muerte neuronal típica de la enfermedad y como último ejemplo tenemos que se ha implantado en el calendario de vacunación infantil de la vacuna contra el virus del

papiloma humano, este virus desencadena el cáncer de cuello de útero (Edison y Lauffenburger, 2009; Lin, 2012).

1.6 Marco pedagógico y curricular

Aprender a aprender es el eje estructural del paradigma educativo que inspira el Modelo Educativo UABJO. Asumir este enfoque, plantea serios retos respecto al proceso de la formación del estudiante, mismos que tendrán como referentes teóricos al aprendizaje significativo y el modelo en competencias con enfoque socioformativo.

A primera vista, plantear como hilos conductores el aprendizaje significativo y a las competencias, podría pensarse que es contradictorio al creerse erróneamente que ambas tendencias pedagógicas persiguen propósitos diferentes. Esto no es así, pues el conocimiento y la transformación del mismo deben generarse bajo la idea de una evolución intelectual, es decir, que el proceso de aprendizaje relevante, no puede ser memorístico y su retención debe ser la plataforma para una construcción intelectual significativa, constante y sólida, pero además ese aprendizaje debe facultar para el desarrollo de competencias. Esta visión es compartida por Perrenoud y Caballero, quienes son dos pilares teóricos del Modelo Pedagógico de la UABJO. Asimismo, es compartido por teóricos en currículum y didáctica como Zabalza (2005), Tobón, Pimienta y García (2010).

1.6.1 Aprendizaje significativo

El término significativo y su incorporación al proceso educativo radica en la transición de una educación centrada en la enseñanza a una centrada en el aprendizaje, que transforman radicalmente el papel del estudiante y del docente.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se puede dividir en dos paradigmas, el centrado en la enseñanza y el centrado en el aprendizaje; el primero se caracteriza por la memorización de los contenidos y la reproducción de comportamientos observables y medibles, aspectos que ponderaban la figura del docente y la transmisión de información, características propias de la educación tradicional, modelo que no es acorde con la realidad actual, que requiere de la actualización continua y capacidad de auto aprendizaje.

En este sentido, el fundamento psicopedagógico del paradigma centrado en el aprendizaje se retoma del constructivismo que es una perspectiva epistemológica y psicológica que explica cómo los seres humanos conocemos, la cual plantea:

[...] la posibilidad de que el ser humano se vea implicado en la construcción de sus propios conocimientos, partiendo de lo que posee en la estructura cognitiva enriquecida a lo largo de toda la vida y en el intercambio con otros, en ese “encuentro” que sólo es posible cuando se presenta el acto educativo (Pimienta, 2012: 11).

El constructivismo posee diversas corrientes como el enfoque psicopedagógico piagetano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausbeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo y la teoría sociocultural vigotskiana, lo cual implica que no se posee un cuerpo teórico homogéneo, ya que existen diferencias como la del enfoque psicogénético piagetano y el sociocultural vigoskiano, donde el primero hace énfasis en el contenido y funcionamiento de la mente de los individuos y el segundo en el desarrollo de dominios de origen social, sin embargo, ambos coinciden en la importancia de la actividad constructiva del estudiante en la adquisición y desarrollo de los aprendizajes escolares.

En este sentido, el presente Modelo Educativo se sitúa en el enfoque constructivista, específicamente en la teoría ausbeliana basada en el aprendizaje significativo, la cual concibe al aprendizaje como construcción social, relacionando el conocimiento nuevo con aquellos previos que se encuentran en la estructura cognitiva del aprendiz; para esta teoría el aprendizaje debe ser contextualizado, así como de acción práctica.

Elementos que conllevan a considerar la investigación, la innovación, el uso de las tecnologías de la información y comunicación, la calidad educativa y la formación docente, como parte de los principios que apoyen el aprendizaje.

El aprendizaje significativo, es activo ya que depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno, y por último tiene la característica de ser individual, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del estudiante (conocimientos previos y la forma en que se organizan en la estructura cognitiva).

Debido a ello, se concibe al aprendizaje significativo como "es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes" (Díaz-Barriga y Hernández 2002: 39).

Características para el aprendizaje significativo

El resultado del aprendizaje es el significado del concepto y no solamente la identificación de sus atributos; por eso se manifiesta la superioridad del aprendizaje significativo frente al que se considera memorístico.

Para que ocurra este proceso, se considera que se deben cumplir dos condiciones:

1. Que el sujeto manifieste una actitud de aprendizaje significativa (es decir, una predisposición para relacionar el nuevo material que se va a aprender de una manera no arbitraria y no literal);
2. Que el material de instrucción sea potencialmente significativo para él, es decir, que sea enlazable con sus estructuras particulares de conocimientos, de una manera no arbitraria y no literal (Ausubel, 1983: 122).

Bajo este enfoque, el modelo centrado en el aprendizaje considera reorientar el papel del docente y el estudiante, coherentes con los principios constructivistas. Por tanto, la nueva actuación docente contempla el papel de orientador, facilitador y guía del aprendizaje, que implica estimular la motivación y participación del estudiante mediante el diseño y creación de ambiente que propicien la generación de aprendizajes significativos.

Por otra parte, el nuevo rol del estudiante se centra en la autonomía y en la responsabilidad de su aprendizaje basado en situaciones reales o problemáticas, dejando de lado el papel de memorizador o restituidor de procedimientos aprendidos en situaciones predecibles (Ruiz, 2012).

En este sentido, para lograr el papel de solucionador de situaciones, Perrenoud plantea que el estudiante transitará las siguientes etapas:

- La identificación de lo que constituye el problema en la tarea para prever la acción que habría de enfrentar
- Identificación de los recursos necesarios, su investigación o movilización
- La orquestación de los recursos o procesos (Ruiz, 2012:29).

Estos procesos de enseñanza y aprendizaje buscan que el estudiante llegue a desarrollar competencias que le permitan desempeñar adecuadamente una profesión universitaria.

1.6.2 El Modelo en competencias profesionales

El modelo en competencias, es el fundamento de proyectos educativos a nivel internacional como el Espacio Europeo de Educación Superior, el Tuning de la Unión Europea, el Alfa Tuning de Latinoamérica y el Proyecto “6 x 4”; respecto al contexto nacional ha sido integrado en los tipos y niveles del Sistema Educativo Mexicano, a través de las reformas realizadas a lo largo de las primeras décadas del siglo XXI, en el año 2004 en educación preescolar, en el nivel secundaria en el 2006, en educación primaria entre 2009 y 2011 y en educación media superior en el 2008.

El proyecto apunta a responder las necesidades de la sociedad del conocimiento, contribuir a una vida exitosa y al buen funcionamiento social, sustentándose en una perspectiva del aprendizaje a lo largo de la vida.

El modelo en competencias constituye un paradigma innovador en educación ya que plantea nuevas formas de intervenir en el proceso formativo, mediante el cambio de lógica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el currículo y la evaluación, consistente en transitar de la lógica de los contenidos a las lógicas de la acción, lo cual conlleva a generar acciones sustentadas en la creación de condiciones de identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas pertinentes del contexto (Tobón, Pimienta y García, 2010) y no centrarse únicamente en la reproducción de la información.

Podría resumirse que la lógica del modelo en competencias radica en que es esencial enfrentarse a una tarea relevante (situada) que generará aprendizaje por la “puesta en marcha” de todo el “ser” implicado en su resolución (Pimienta y Enríquez, 2009). El concepto de “ser” implica integración de todas las dimensiones que conforman lo humano, en tanto la “situación” se refiere a la contextualización en la generación de aprendizajes, tomar en cuenta las circunstancias culturales, históricas, socioeconómicas. Por lo tanto, las competencias no pueden limitarse a la realización de tareas específicas en un sentido estrictamente procedimental, ausente de reflexión teórica y metodológica, actitudes y valores.

De acuerdo con estas características enunciadas anteriormente, en este documento las competencias se definen como:

[...] actuaciones integrales para identificar, analizar y resolver problemas del contexto en distintos escenarios, integrando: el saber ser (actitudes y valores), el saber conocer (conceptos y teorías) y el saber hacer (habilidades procedimentales y técnicas) (Tobón et al., 2010: 12).

Es importante mencionar que, el modelo en competencias como conjunto de principios teóricos y metodológicos que orientan al currículo, a la gestión educativa, a los procesos de aprendizaje y evaluación, posee diversos enfoques sustentados en distintas concepciones teóricas, no existe una uniformidad. En el caso de la UABJO, el enfoque socioformativo es el fundamento del modelo de competencias que se asume en el desarrollo del modelo pedagógico y curricular.

Este enfoque se caracteriza de la siguiente manera: “El enfoque socioformativo se distingue por concebir a las competencias como actuaciones integrales, para resolver actividades y

problemas del contexto con idoneidad, mejoramiento continuo y ética” (Tobón, 2013: 26). Es así como la formación en competencias posee una dimensión integral, en la que la ética constituye un eje fundamental en el desarrollo de la vida de los individuos. Asimismo, las acciones educativas se deben de articular con el contexto social, económico, político, cultural, el arte, la ciencia y la tecnología.

Este enfoque es denominado también como sistémico complejo, ya que retoma elementos epistemológicos valiosos relacionados con la postura del pensamiento complejo, que conducen a una nueva epistemología del conocimiento científico, sustentada en las ciencias de la complejidad, los sistemas complejos adaptativos, la teoría del caos, las estructuras disipativas y la geometría fractal, destacan la presencia de las contribuciones de Edgar Morin, quien articula el pensamiento complejo con la comprensión de la naturaleza del conocer, la transdisciplinariedad, la antropoética y la Tierra Patria, por consiguiente el conocimiento dentro de la concepción del pensamiento complejo es multidimensional, transversal, cambiante y evolutivo, esta nueva epistemología exige una forma de pensar diferente que incluya la pertinencia, multidimensionalidad, flexibilidad y sentido evolutivo (Tobón, 2013).

Desde la socioformación o enfoque complejo las competencias abarcan las siguientes características:

- **Integrales:** implica el desarrollo y aplicación del saber ser, saber convivir, saber conocer y saber hacer, de manera articulada y congruente con la actuación.
- Aborda el **problema del contexto:** la actuación deberá tener sentido y pertinencia para la resolución de problemas de diferentes contextos, misma que implica la identificación, interpretación, argumentación de dichas problemáticas, así como dimensionar los retos a los cuales el sujeto se enfrentará.
- **Metacognición:** se refiere a la capacidad de autorregulación implícita en la competencia, que permite la reflexión y por ende, el mejoramiento continuo para el logro del desempeño o actuación.
- **Idoneidad:** característica que indica criterios de calidad del desempeño, es decir, muestra la eficacia, eficiencia, efectividad, pertinencia y relevancia de la actuación para la resolución de problemas del contexto.
- **Compromiso ético:** considera la finalidad o impacto de la actuación vinculado estrechamente con enfrentarse a situaciones y diversos escenarios, indicando la intención para el desarrollo personal y social que brinda el desarrollo de la competencia (Cfr. Tobón, 2013).

De acuerdo con Pérez Gómez (2011) las competencias implican cambios en el currículum, el primero de ellos es que el conocimiento no puede seguir concibiéndose como acumulación de información y reproducción de ésta, las teorías adquieren significado cuando se aplican en situaciones reales, además están sujetos a cambios determinados por el contexto histórico y social; la integración de las disciplinas debe estar en correspondencia con la comprensión, atención y solución de los problemas complejos de la realidad.

En el ámbito del desarrollo del currículum referente a los procesos de enseñanza y aprendizaje, se deben de considerar los siguientes principios:

- Retomar el aprender haciendo, el aprendizaje concebido como un proceso activo de indagación, investigación e intervención.
- Los aprendizajes deben de relacionarse con actividades significativas y contextualizadas

- que relacionen con problemas y situaciones de la realidad actual.
- Se requiere promover y estimular la metacognición como medio para desarrollar la capacidad de autonomía y autorregulación del aprendizaje, lo cual implica aprender a aprender y autoevaluarse.
- Fomentar la pluralidad metodológica para atender a la diversidad de personas, situaciones y ámbitos del conocimiento.
- Creación de nuevos ambientes de aprendizaje, que consideren las características del estudiantado y contexto escolar.
- Implementar nuevos modos de entender la evaluación de los aprendizajes, que posean una orientación formativa y procesual, sustentada en evidencias e indicadores de desempeño que retroalimente el aprendizaje de los estudiantes (Cfr. Pérez, 2011).

1.6.4 Modelo curricular

El término curriculum tiene diversas acepciones, lo cual nos permite entrever la complejidad de su conceptualización. Estas dificultades de conceptualización del curriculum no reflejan más que las existentes en la realidad a la que hacen referencia, y las diversas posturas políticas, ideológicas, culturales y académicas (Casarini, 2009). En este sentido, la UABJO considera la postura de Alicia De Alba (1991) en la conceptualización del curriculum en los siguientes términos:

[...] síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque algunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos, y otros tiendan a oponerse y resistirse a tal dominación o hegemonía. Síntesis a la cual se arriba a través de diversos mecanismos de negociación e imposición social. Propuesta conformada por aspectos estructurales-formales y procesales-prácticos, así como por dimensiones generales y particulares que interactúan en el devenir de los currícula en las instituciones sociales educativas. Devenir curricular cuyo carácter es profundamente histórico y no mecánico y lineal. Estructura y devenir que conforman y expresan a través de distintos niveles de significación (De Alba, 1991).

Este concepto perdería su sentido si no se circunscribe en un modelo curricular, el cual oriente teórica y metodológicamente la reflexión, elaboración y puesta en práctica del curriculum. Al respecto Casarini (2009) define modelo de diseño curricular como “una representación de ideas, acciones y objetos, de modo tal que dicha representación sirva como guía a la hora de llevar el proyecto curricular a la práctica. Un modelo de diseño depende del objeto sobre el cual se elabora, así que existen diversos modelos”. La autora distingue tres modelos:

- Modelo por objetivos conductuales
- Modelo de procesos
- Modelo de investigación

El modelo curricular de la UABJO se sitúa en el modelo de procesos concibiendo a éste como “una respuesta al modelo por objetivos, puesto que pretende flexibilizar el diseño de aquel tomando en cuenta las determinaciones importantes de la naturaleza del conocimiento y del proceso de socialización en la escuela [...], así como las características del proceso de aprendizaje de los alumnos” (Casarini, 2009: 123).

En este sentido, del modelo curricular se desprende la metodología del diseño curricular, como guía orientadora en la planeación de los Planes de estudios en la Universidad.

Se establecen dos estructuras metodológicas para el diseño curricular, a saber: diseño de un nuevo Plan de estudios y reforma de Planes de estudios:

| Planes de estudios de nueva creación | Planes de estudios reformados |
|--|--|
| Estudios de Pertinencia y Factibilidad | Recomendaciones emitidas por CIEES o COPAES |
| | Evaluación curricular |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Interna • Evaluación Externa |
| Elementos en común | |
| Fundamentación | |
| Filosofía Institucional | |
| Perfiles Académicos | |
| Campo Laboral | |
| Organización y Estructura curricular | |
| Funcionamiento académico | |
| Evaluación y seguimiento curricular | |
| Secuencias Formativas | |
| Fuentes de consulta | |

El diseño de un nuevo Plan de estudios debe estar apoyado en estudios y criterios que garanticen su pertinencia y factibilidad (Lope y Magaña, 2000). Los estudios de pertinencia y factibilidad son las investigaciones previas que se realizan para creación de un Plan de estudios, a través de estas se establece la congruencia entre la oferta educativa y las necesidades sociales, la solidez interna entre lo que se pretende lograr con el Plan de estudios y su relación con los componentes educativos: estudiantes, adelantos en el campo disciplinar, profesores, administradores, recursos materiales, entre otros, se conocen los desafíos que demanda la sociedad en los niveles internacional, nacional y estatal.

Para el caso de una reforma curricular, se procede a evaluar dos aspectos: el proceso y producto. Con el primero se deriva una evaluación interna y con el segundo una evaluación externa. La evaluación interna consiste en una revisión que se realiza de su estructura y organización para ello, “se debe de partir del establecimiento de ciertas normas o criterios que constituirán los rasgos específicos que sirven de base para la deducción de juicios y la toma de decisiones. Estas normas o criterios, generalmente giran en torno a los contenidos curriculares [...]” (Díaz-Barriga et al., 2010: 144), tomando en cuenta los criterios de congruencia, vigencia, viabilidad, continuidad e integración. Por su parte, la evaluación externa “se refiere principalmente al impacto social que puede tener el egresado”. Lo anterior debido a que toda profesión debe de dar respuestas a las necesidades laborales y sociales en que se inserta.

Para ello, en la evaluación externa, se contempla el análisis de los egresados y sus funciones profesionales, análisis de los egresados y de los mercados de trabajo y análisis de la labor del egresado a partir de su intervención en la solución real de las necesidades sociales y los problemas de la comunidad para los que fue diseñada la carrera (Cfr. Díaz Barriga et al., 2010). Así también, se incluyen las recomendaciones emitidas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) o del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).

La agrupación y el ordenamiento de los saberes que conforman al mapa curricular, estos se organizan en *Campos Formativos*, que son entendidos como los espacios curriculares que

aglutinan, articulan, organizan y regulan las competencias pertenecientes a un mismo campo que contribuye al alcance del perfil de egreso y en los que se ubican Unidades Formativas que comparten una relación entre sí al enfocarse en ámbitos del saber comunes y en la atención de problemáticas relacionadas con la profesión. En el caso del Doctorado en Biomedicina Experimental se encuentra conformado por un *Campo Formativo* denominado *Investigación Experimental*.

2. Filosofía Institucional

2.1 Filosofía de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca

Misión

La Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca es una institución educativa que desarrolla Programas de Educación Media Superior y Superior orientados a formar personas competentes para realizar actividades técnicas de calidad, investigación y docencia. Es una institución generadora de investigación humanística y científica, promotora de la cultura y el deporte, que sobresale por su compromiso, liderazgo y participación en los procesos de concientización y mejoramiento del bienestar social, económico, político y cultural de la comunidad oaxaqueña y sus regiones (UABJO, 2016: 55).

Visión 2020

En el 2020, la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca será una comunidad universitaria multicultural, respetuosa de la diversidad, los derechos humanos y el medio ambiente; un espacio donde converjan personas, mujeres y hombres, de todas las regiones de Oaxaca y sean partícipes dinámicas de una formación académica integral, mediante procesos innovadores y de reconocimiento internacional. Una comunidad crítica, generadora de conocimiento y de soluciones para atender las demandas de la sociedad oaxaqueña y nacional, e integrada al escenario internacional. Una institución con finanzas sanas y transparentes, que transite a la autosustentabilidad mediante la prestación de servicios especializados a diversos sectores productivos del país (UABJO, 2016: 55).

Valores

Los valores que asumirán las y los integrantes de la comunidad universitaria en lo individual son los siguientes:

- Cooperación: Es el trabajo honesto entre personas para un mismo fin.
- Democracia. Es el valor que permite respetar la dignidad, la libertad y los derechos de quienes conforman la comunidad universitaria en el marco de la Legislación Universitaria.
- Diálogo. Es el valor que permite a la comunidad universitaria la búsqueda de consensos al tiempo que se respetan los disensos, en un clima de tolerancia, respeto y confianza en beneficio del crecimiento y desarrollo de la Universidad.
- Honestidad: Es la congruencia de ser uno mismo o una misma al pensar, decir y actuar.
- Justicia: Es la acción de reconocer y dar lo que le corresponde a cada quien.
- Legalidad. Es el valor que permite el ejercicio responsable y ético de la autonomía en apego a la legislación universitaria que tiene como columna vertebral la Ley Orgánica.
- Libertad: Es la capacidad de elegir, pensar y actuar en empatía con las demás personas.
- Perseverancia: Es la constancia firme para alcanzar una meta.
- Responsabilidad: Es asumir las consecuencias de nuestras elecciones y acciones.
- Respeto: Es reconocer el valor propio y el de las y los demás.
- Solidaridad: Es identificar las necesidades de las otras personas y lograr el éxito para la comunidad (UABJO, 2016: 55-56).

Principios rectores

La Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca reconoce seis principios básicos que normarán su actividad académica-administrativa durante el periodo 2016-2020.

- Autonomía universitaria. Este principio establece la capacidad de autodeterminación institucional de nuestra Universidad Pública respecto a factores externos. La autonomía universitaria permitirá la toma de decisiones académicas, de gobierno, presupuestales, de regulación interna y de uso de su patrimonio.
- Libertad de cátedra. Se trata de que el desempeño de las actividades académicas previstas se imparta de manera libre y consciente, lo cual constituye el medio indispensable para el adecuado cumplimiento de las labores de docencia, investigación y promoción de la cultura, con la responsabilidad que le es inherente, sin más límites que los establecidos en la legislación y, en especial, los que se señalan en la Ley Orgánica de nuestra Universidad.
- Libertad de investigación. El principio de libertad de investigación es el derecho y el deber de la comunidad científica a ejercer su quehacer con libertad para realizar investigaciones y difundir los resultados de las mismas de manera libre y consciente, sin más límites que los establecidos en la legislación y, en especial, los que se señalan en la Ley Orgánica de nuestra Universidad.
- Pluralismo ideológico. Con este principio se busca la promoción del diálogo y de la libertad de conciencia, de creencia y de opinión, así como el respeto al ser y al pensamiento de la otra persona.
- Inclusión con responsabilidad social. Este principio se entiende como el compromiso que adquiere la comunidad universitaria para que los programas académicos que se impartan en la institución, así como las actividades extracurriculares, estén fundados en la convicción de que la educación tiene un sentido social y la alienta un espíritu de servicio a la sociedad en general.
- Sustentabilidad. El principio de sustentabilidad establece un aprendizaje permanente que se base en consideraciones equitativas respecto a la sociedad y el medio ambiente que impliquen acciones y valores que contribuyan a la preservación de los recursos naturales y de la sociedad (UABJO, 2016: 56-57).

Código de conducta ética

Consideramos de suma importancia incorporar como ejes rectores de toda acción universitaria el siguiente Código de Conducta Ética, aprobado el 11 de marzo de 2016 por el H. Consejo Universitario:

- El cumplimiento de la Ley es cimiento de nuestro actuar.
- Nuestras acciones, derechos y deberes contribuyen a los fines de la UABJO.
- El desempeño para la obtención de resultados y el incremento de indicadores en beneficio de la UABJO.
- La transparencia y el acceso a la información son garantías de la comunidad universitaria y de la sociedad oaxaqueña.
- El ejercicio de aplicación de recursos, acciones, metas y proyectos está sujeta a la rendición de cuentas.
- Mantener un ambiente laboral sano.
- Generamos un desarrollo humano y profesional holista.
- La salud y seguridad como prioridad en nuestras actividades son procuradas por la comunidad y atendidas por la autoridad.
- Conciencia y acción en favor del medio ambiente.

- La ética y la responsabilidad social universitaria son valores que guían el pensamiento, palabra y acción de las universitarias y de los universitarios (UABJO, 2016: 57-58).

2.2 Filosofía de la Facultad de Medicina y Cirugía

Misión

Participar en el proceso formativo de médicos generales y competitivos, con aptitudes y capacidades para fomentar, prevenir, restituir y rehabilitar la salud individual y colectiva; profesionales de la medicina comprometidos con la sociedad, que tengan como base una formación profesional científica, técnica humanística, ética, reflexiva, crítica y con proyección de futuro para continuar estudios de posgrado (Página oficial de la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO, 2017).

Visión

Desde una concepción integral de servicio dirigido a la sociedad en su conjunto, la institución participará en la formación de médicos generales identificados con su misión, reflexivos, críticos, éticos, competitivos y comprometidos con el cambio que las condiciones y la dinámica social determinen (Página oficial de la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO).

Valores

- Integridad moral y rectitud
- Responsabilidad y Disciplina
- Respeto a la verdad, a la justicia, a la honradez y a la dignidad
- Humanismo y Solidaridad (Página oficial de la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO)

2.3 Filosofía del Programa Educativo

Propósito

Formar doctores en ciencias capaces de generar conocimiento de vanguardia a través de la participación en las diferentes Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que se ofertan en este Programa Educativo y la vinculación con investigadores de distintos institutos y hospitales dentro y fuera del país para contribuir en la resolución de los principales problemas de salud.

Misión

El Doctorado en Biomedicina Experimental de la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO tiene como misión:

Formar doctores en ciencias enfocados al estudio de las enfermedades que afectan al ser humano a través de investigación experimental, utilizando líneas celulares, modelos animales y muestras clínicas para encontrar los mecanismos celulares y moleculares que las generan, y así proponer nuevas formas de diagnóstico, pronóstico y tratamiento de estas enfermedades.

Visión 2023

Somos un Programa Educativo de excelencia académica con infraestructura y tecnología de punta, cuyos egresados son capaces de generar investigación de vanguardia a nivel nacional con impacto internacional, a fin de contribuir en la resolución de los principales problemas de salud de nuestro estado y país.

3. Perfiles Académicos

3.1 Perfil de ingreso

El aspirante a ingresar al Doctorado en Biomedicina Experimental de la Facultad de Medicina y Cirugía de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca debe poseer las siguientes competencias:

- Es capaz de plantear y desarrollar proyectos de investigación científica en el ámbito de la salud o disciplinas afines
- Posee experiencia en el manejo de técnicas y de equipo básico en laboratorio de investigación
- Posee experiencia en el manejo de modelos animales, celulares o muestras clínicas
- Posee conocimientos básicos y especializados en las áreas de biología celular y molecular
- Es capaz de evaluar los resultados de su trabajo de investigación de una manera crítica, objetiva y ética
- Muestra una actitud de trabajo colaborativo e interdisciplinario

3.2 Perfil de egreso

El egresado o egresada del Doctorado en Biomedicina Experimental de la Facultad de Medicina y Cirugía de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, posee las siguientes competencias genéricas:

- Desarrolla proyectos de investigación científica de manera independiente con la finalidad de resolver problemas en el área de la salud
- Difunde sus resultados de investigación a través de su publicación en revistas científicas de impacto internacional, presentación en congresos nacionales e internacionales para el desarrollo de la ciencia en el área de biomedicina
- Incide en el desarrollo de las Instituciones Educativas, de investigación y de salud a través de la propuesta de proyectos científicos para la obtención de recursos estatales y federales
- Forma recursos humanos especializados de elevada calidad en el área de la salud a través de la docencia y dirección de tesis a nivel Licenciatura y Posgrado
- Genera vínculos de colaboración con instituciones públicas y privadas a través del desarrollo de proyectos interinstitucionales a fin de promover el avance en el área de biomedicina

Competencias del Campo de Investigación Experimental:

- Diseña un proyecto de investigación biomédica con base en el análisis de publicaciones científicas internacionales que le permita fundamentar su propuesta de investigación
- Evalúa la pertinencia y viabilidad del proyecto de investigación por medio de evidencias experimentales para continuar con el desarrollo del proyecto
- Realiza trabajo experimental aplicando diferentes herramientas de investigación a nivel celular y molecular para obtener resultados
- Evalúa los resultados parciales de su investigación, analizando sus hallazgos experimentales a fin de generar evidencia que apoye sus observaciones preliminares

- Plantea el trabajo experimental final a través del análisis de los resultados obtenidos a lo largo de su investigación a fin de fortalecer su evidencia experimental
- Consolida el proyecto de investigación a través de la organización de los resultados finales de su investigación con la finalidad de presentarlos a manera de publicación
- Redacta un artículo de investigación científica con base en los resultados obtenidos durante su trabajo experimental para enviarlo a una revista internacional indexada
- Publica los resultados de su investigación atendiendo las observaciones emitidas por los editores de la revista seleccionada con la finalidad de dar a conocer sus resultados

4. Campo Laboral

Los egresados del Doctorado en Biomedicina Experimental de la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO, pueden continuar sus estudios postdoctorales en Instituciones nacionales e internacionales.

Asimismo, podrá insertarse en el campo laboral como:

- Catedrático CONACYT
- Profesor(a) investigador(a) adscrito a instituciones federales y estatales de educación superior
- Investigador(a) en institutos o empresas públicas o privadas dedicadas a la investigación
- Investigador(a) en instituciones del sector salud (IMSS, ISSSTE, SSA)

5. Organización y Estructura Curricular

5.1 Mapa curricular

| Campo de Formación | Semestres | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|--|
| | Primero | Segundo | Tercero | Cuarto | Quinto | Sexto | Séptimo | Octavo |
| Investigación Experimental | Diseño de Proyecto de Investigación INE-DPI-01, 28.66 | Proyecto de Investigación: Evaluación de Pertinencia INE-PIE-02, 28.66 | Proyecto de Investigación: Avances del Proyecto INE-PAP-03, 28.66 | Proyecto de Investigación: Evaluación Parcial de Resultados INE-PEP-04, 28.66 | Proyecto de Investigación: Evaluación de Resultados INE-PER-05, 28.66 | Proyecto de Investigación: Consolidación del Proyecto INE-PCP-06, 28.66 | Artículo de Investigación INE-ARI-07, 28.66 | Publicación de Artículo Científico INE-PAC-08, 28.66 |
| Otros créditos académicos | Seminarios de Investigación 8.96 | | | | | | | |

5.2 Descripción de la organización y estructura curricular

La organización curricular se relaciona con la agrupación y el ordenamiento de las competencias profesionales establecidas en el Perfil de Egreso para conformar unidades coherentes que se convertirán en Unidades Formativas. La estructura curricular consiste en la selección de determinadas Unidades Formativas para establecer la secuencia en que éstas serán impartidas, tanto en cada ciclo escolar como en el transcurso de todo el Programa Educativo (Díaz-Barriga, et.al, 2012: 112).

El Plan de estudios del Doctorado en Biomedicina Experimental se organiza en Unidades Formativas, ya que es una modalidad y denominación congruente con las competencias profesionales y las características institucionales propias del Modelo Educativo de la Universidad.

En este sentido, las Unidades Formativas a diferencia de las asignaturas o materias, son un conjunto organizado de planes de aprendizaje y de evaluación que buscan formar en el estudiante al menos una competencia del Perfil de egreso o parte de ella, que parte del análisis, comprensión de problemas relevantes del contexto y su resolución, no de la reproducción de contenidos; articula la práctica y la teoría, por tanto incluye de manera integral aspectos cognitivos, procedimentales, actitudinales y valores. La dinámica se centra en aprender, desarrollar y afianzar competencias a través del desarrollo de una serie de estrategias metacognitivas.

Con respecto a la estructura, consiste en determinar la ubicación de las Unidades Formativas en cada ciclo escolar o el transcurso del Programa Educativo, en este proceso de estructuración se ubicaron las Unidades Formativas en *Campos de Formación* que expresan la visión integral del trayecto formativo que se le brinda en el Doctorado.

El mapa curricular se estructura en *Campos de Formación*, los cuales serán entendidos como espacios curriculares que aglutinan, articulan y organizan las competencias profesionales pertenecientes a ámbitos del saber comunes y contribuyen a la atención de problemáticas relacionadas con la profesión. En los *Campos de Formación* se ubican *Unidades Formativas* que comparten una relación entre sí y permiten el alcance del Perfil de egreso del Plan de estudios del Doctorado en Biomedicina Experimental, el cual está conformado el *Campo de Formación Investigación Experimental*.

5.3 Horas y créditos

| Campo Formativo | Clave | Unidades Formativas | HC | CR | HTS | CR | HTI | CR | Horas Semana | Horas Semestre Totales | Créditos |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|-----------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|
| Investigación Experimental | INE-DPI-01 | Diseño de Proyecto de Investigación | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | INE-PIE-02 | Proyecto de Investigación: Evaluación de Pertinencia | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | INE-PAP-03 | Proyecto de Investigación: Avances del Proyecto | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | INE-PEP-04 | Proyecto de Investigación: Evaluación Parcial de Resultados | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | INE-PER-05 | Proyecto de Investigación: Evaluación de Resultados | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | INE-PCP-06 | Proyecto de Investigación: Consolidación del Proyecto | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | INE-ARI-07 | Artículo de Investigación | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | INE-PAC-08 | Publicación de Artículo Científico | 5 | 5.62 | 14 | 5.04 | 20 | 18 | 39 | 702 | 28.66 |
| | Horas y créditos totales | | | 40 | 44.96 | 112 | 40.32 | 160 | 144 | 312 | 5616 |



| Otros créditos académicos | HC | CR | HTS | CR | HTI | CR | Horas semanales | Horas Semestrales | Créditos semestrales | Horas totales | Créditos totales |
|-----------------------------|----|------|-----|----|-----|----|-----------------|-------------------|----------------------|---------------|------------------|
| Seminarios de Investigación | 1 | 1.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 | 1.12 | 144 | 8.96 |
| Total | 1 | 1.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 | 1.12 | 144 | 8.96 |

| Total de horas y créditos | | |
|----------------------------------|-------------|---------------|
| | Horas | Créditos |
| Unidades Formativas | 5616 | 229.28 |
| Seminarios de Investigación | 144 | 8.96 |
| Total de horas y créditos | 5760 | 238.24 |

5.4. Fundamentación del Campo de Formación

Investigación

La investigación experimental puede ser definida como una fase especializada del proceso de aplicación del método científico, que implica la realización continua de todos los métodos necesarios que permitan la resolución y/o la redefinición de un problema planteado. Generalmente, nos referimos a dichos métodos como “experimentos”, que en general son pruebas en las que intencionalmente se manipulan una o más variables (las cuales denominamos independientes) con el objetivo de establecer lo que sucede a una o más variables (las cuales denominamos dependientes), todo esto controlando de forma sumamente estricta el contexto en el que se realizan dichas pruebas (Ávila Baray, H.L., 2006). En nuestro caso, debemos considerar que la aplicación del método científico ha evolucionado, de tal forma que el progreso científico puede ocurrir sin la rigidez resultante de la aplicación estricta del método científico originalmente planteado (Blystone & Blodgett, 2006). El método científico está constituido por una serie de reglas que guían el proceso de investigación científica, pero no es infalible, ni autosuficiente, y es perfeccionable (Bunge, 1983).

El objetivo intrínseco de la ciencia en general es aumentar nuestro conocimiento, y en sentido derivativo (extrínseco) incrementar el bienestar de la humanidad. Así que, dependiendo del (los) objetivo (s) perseguidos tendremos ciencia pura o aplicada. Sin embargo, no debe verse una diferencia estricta, ya que el blanco primario de la investigación científica en general es el progreso del conocimiento. Es importante mencionar que la investigación científica no termina en la obtención de una verdad absoluta o una fórmula única para algo; más bien el resultado de la investigación científica es un conjunto de enunciados más o menos verdaderos y parcialmente interconectados, respecto a algunos aspectos de la realidad (Bunge, 1983).

La investigación experimental en general y específicamente en el Doctorado en Biomedicina Experimental, involucra no solo la aplicación del método científico para obtener la comprobación de una hipótesis, sino más bien el desarrollo de un “proceso científico”.

Es importante enfatizar que el desarrollo experimental no constituirá el proceso científico, sino más bien contribuirá a que se realice dicho proceso; de acuerdo con lo planteado por McComas y por Halwes el científico aborda y resuelve los problemas planteados haciendo uso del conocimiento previo y la perseverancia, pero, también de la imaginación y la creatividad, de tal forma que la existencia de un método científico estándar y universal resulta mítica, sin embargo, la presentación de resultados basada en este esquema permite un análisis lógico de cómo la(s) teoría(s) generadas se basan en evidencia (Blystone & Blodgett, 2006).

La definición tradicional del quehacer científico está basada en la aplicación del método científico, que incluye de forma lineal, pregunta, propósito, hipótesis, metodología, resultados, análisis y conclusiones. Esta representación tradicional no incluye la publicación, la revisión por pares, y la comunicación de resultados necesarios para el desarrollo científico. Pero la ciencia sí; la ciencia es no lineal, impredecible, y continua

(Wilson & Rigakos). Así que el proceso científico, en general, debe incluir parte del método científico, la naturaleza de la ciencia, y el diseño experimental. Por lo anterior, el objetivo del desarrollo de una investigación experimental incluirá no solo la aplicación del método científico, sino también contemplará el proceso de incorporar otros múltiples elementos como: la comunicación de resultados, la revisión por pares, la publicación, la construcción de teorías, o el establecimiento de colaboraciones. Estos últimos elementos están relacionados e influenciados por las conclusiones obtenidas a partir de los datos generados en los experimentos y permitirán e influirán en la revisión de la hipótesis. Además, es importante notar que las conclusiones en el proceso científico no necesariamente estarán relacionadas con la hipótesis, sino con los elementos mencionados, por ejemplo, la comunicación de resultados (Wilson & Rigakos).

Así pues, el proceso científico al que contribuirá la investigación experimental debe basarse en la aplicación del método científico visto como un proceso dinámico, y la incorporación de los múltiples elementos mencionados en el párrafo anterior, siendo esenciales la comunicación y/o publicación de los hallazgos, teniendo como fin último la resolución de un problema o parte de él, de forma integral.

6. Funcionamiento Académico

El Doctorado en Biomedicina Experimental, de acuerdo con el Reglamento de Estudios de Postgrado que posee la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca y con base en la normatividad interna que rige a la Facultad de Medicina y Cirugía que oferta dicho Programa, se contemplan los siguientes lineamientos que regulan el funcionamiento académico del presente Programa de Posgrado.

El Doctorado en Biomedicina Experimental tiene una duración de cuatro años, integrada por ocho semestres y ocho Unidades Formativas, cubriendo un total de 5616 horas y 229.28 créditos académicos, así también contempla ocho seminarios de investigación con un total de 144 horas equivalentes a 8.96 créditos académicos. En total, el Plan de estudios cubre 5760 horas y 238.24 créditos.

Lineamientos de ingreso

El aspirante al Doctorado en Biomedicina Experimental, deberá cumplir con los procedimientos y requisitos establecidos en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la UABJO en su artículo 11°, además de cumplir con la documentación requerida por el departamento de Servicios Escolares de nuestra Universidad.

Requisitos administrativos

- Título o acta de examen de grado de Maestría, provisionalmente a falta de Título entregar constancia de expedición de Título en trámite y acta de examen profesional (Para el caso de los egresados de la Maestría en Biomedicina Experimental de la UABJO, únicamente se presentará la carta de admisión del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental)
- Certificado de estudios de Maestría. Provisionalmente a falta de certificado entregar constancia de expedición de certificado en trámite
- Acta de nacimiento
- 8 Fotografías tamaño infantil
- Formato requisitado de solicitud de ingreso
- Cubrir cuota de ingreso

Requisitos académicos

- Carta de exposición de motivos
- Carta compromiso de tiempo completo y exclusivo
- Curriculum vitae con documentos probatorios
- Aprobar examen de ingreso
- Presentar constancia de comprensión de textos en inglés, avalada o expedida por alguna Institución reconocida (los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea el español deberán demostrar el dominio del español)

Aspirantes extranjeros

- Entregar 2 fotocopias del documento legal de estancia en el país y de la revalidación de estudios de Maestría, así como de traducción y legalización de planes y programas de estudios
- Acta de nacimiento
- Título de Licenciatura

Líneas de investigación

1. Papel de la Respuesta Inmune y la hemostasia en el desarrollo de enfermedades
2. Mecanismos moleculares de la infección en patógenos de importancia en salud pública
3. Enfermedades crónico degenerativas
4. Glicobiología y patologías asociadas

Proceso de ingreso

Los aspirantes al Doctorado en Biomedicina Experimental deberán aprobar el examen de ingreso que consiste en presentar su trabajo de investigación de Maestría ante un comité académico constituido por el 50% más uno de los integrantes del núcleo académico.

Es indispensable que el aspirante tenga un director de tesis (tutor) del núcleo académico básico del programa de Doctorado. En el caso de considerar a un director externo se requiere tener un co-director interno.

Una vez aprobado por el comité académico deberán presentar los documentos en tiempo y forma en la Coordinación de Posgrado de la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO.

Lineamientos de Permanencia

En congruencia con lo expresado en los artículos 31°, 32° y 33° del capítulo III De las Características y organización de los estudios de Maestría y Doctorado del Reglamento de Estudios de Postgrado, la permanencia de los estudiantes en el Doctorado dependerá del compromiso y responsabilidad constante que tengan con cada una de las actividades solicitadas en las Unidades Formativas y los Seminarios de Investigación. Para cursar el semestre consecutivo se tendrá que aprobar el 100% de los créditos correspondientes con un promedio mínimo de 8.

Las horas de clase presencial se llevarán a cabo de lunes a viernes, así también se consideran las horas de trabajo supervisado y horas de trabajo independiente cubriendo un total de 39 horas a la semana.

Se respeta la libertad de cátedra, cada docente elegirá la forma de trabajo en clase y fuera de clase mientras se respeten las horas para cada Unidad Formativa y Seminarios de Investigación, así como el alcance de los aprendizajes esperados señalados en las Unidades Formativas del Plan de estudios.

La forma de evaluación de cada Unidad Formativa se llevará a cabo por un comité académico, integrado por el tutor y tres investigadores; de los cuales dos investigadores deben ser del núcleo académico del Doctorado y un investigador externo.

De acuerdo con el Reglamento de Estudios de Postgrado de la UABJO, al reprobar una Unidad Formativa, el estudiante es dado de baja del Programa, la calificación mínima aprobatoria es de ocho (8).

Lineamientos de las Unidades Formativas

De acuerdo con el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), se consideran Horas Clase, Horas de Trabajo Supervisado y Horas de Trabajo

Independiente. Las *Horas Clase* se refieren al trabajo académico y experimental que realizan los estudiantes en coordinación con su director de tesis (tutor) de forma presencial. Las *Horas de Trabajo Supervisado* corresponden al trabajo experimental asesorado por el director de tesis y las *Horas de Trabajo Independiente* son aquellas en las que el estudiante realiza trabajo experimental de manera autónoma.

Lineamientos de otros créditos académicos

Los Seminarios de Investigación consisten en la asistencia a seminarios impartidos por estudiantes e investigadores internos y externos. Los estudiantes del Programa Educativo presentan sus avances de investigación a fin de retroalimentar sus proyectos.

Lineamientos del Perfil docente

El profesorado a cargo de las Unidades Formativas será del núcleo académico básico del Doctorado. Para el caso de los Seminarios de Investigación podrán participar investigadores externos de acuerdo con las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.

Lineamientos de egreso

El egreso es el proceso por el cual los estudiantes concluyen con las actividades académicas plasmadas en el Plan de estudios. El Doctorado en Biomedicina Experimental se adhiere a lo señalado en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la UABJO en su artículo 34.

Para egresar del Doctorado en Biomedicina Experimental se requiere cubrir el total de 5760 horas y 238.24 créditos.

Un requisito indispensable para el egreso del Doctorado en Biomedicina Experimental es el envío de un artículo científico original a una revista internacional indexada en la que el estudiante sea el autor principal y el director de tesis como autor de correspondencia.

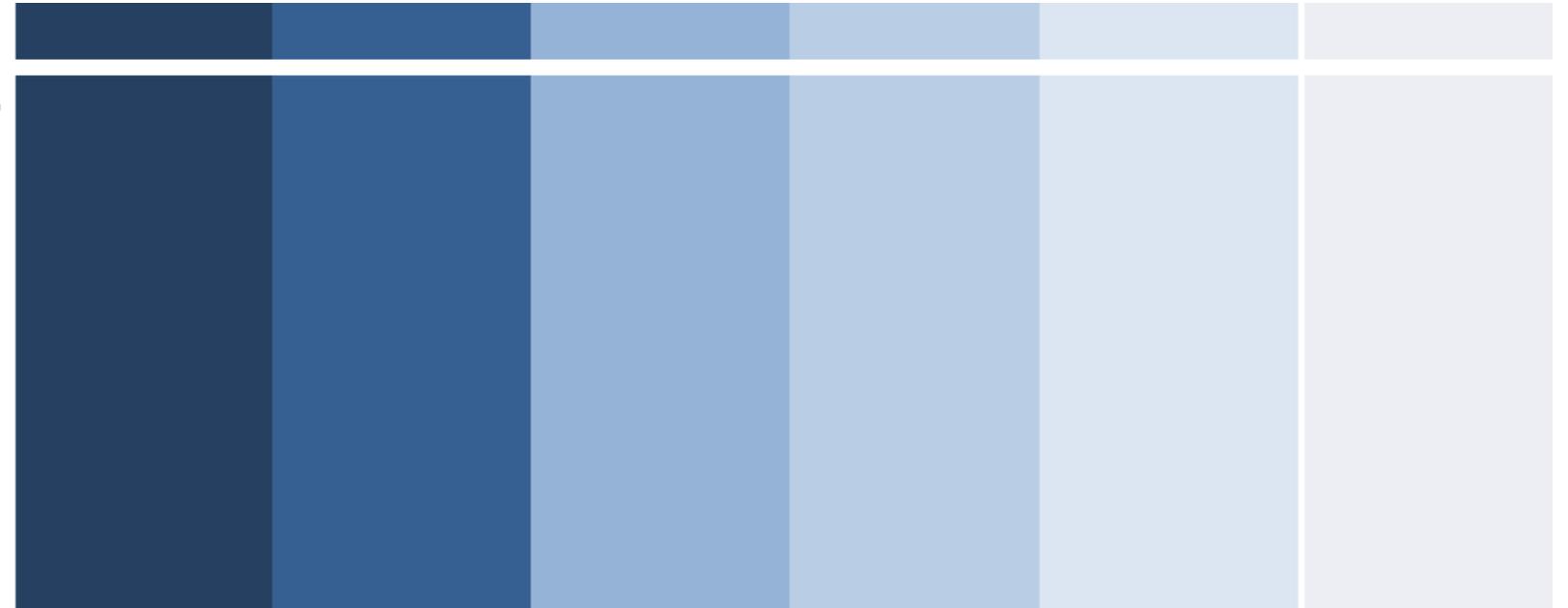
Formas de titulación

Se considera lo expresado en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la UABJO:

Artículo 35: Para obtener el grado de doctor se requerirá haber obtenido la candidatura al mismo, aprobar el examen de grado, en el cual se defenderá la tesis doctoral. Los jurados de los exámenes doctorales se integrarán con cinco sinodales titulares y dos suplentes, nombrados por el Consejo Académico del Programa (UABJO, 2007: 67).

Para obtener el grado de Doctorado en Biomedicina Experimental deberá defender y aprobar el examen de grado ante el comité académico integrado por: el director de tesis, el co-director, dos investigadores del núcleo académico básico y un investigador externo.

La defensa del trabajo final para la obtención de grado será con base en los resultados experimentales del proyecto de investigación desarrollado a lo largo del doctorado con la asesoría permanente del director de tesis o tutor.



7. Evaluación y Seguimiento Curricular

El Plan de estudios como parte de un proyecto curricular requiere de un seguimiento y evaluación, el primero se realiza desde la operatividad del Plan de estudios y el segundo, se efectúa a partir de la primera generación de egresados. En este sentido, Glazman y De Ibarrola, definen a la evaluación del Plan de estudios como:

[...] un proceso objetivo y continuo, que se desarrolla en espiral, y consiste en comparar la realidad (objetivos y estructura del plan vigente) con un modelo, de manera que los juicios de valor que se obtengan de esta comparación, actúen como información retroalimentadora que permita adecuar el plan de estudios a la realidad, o cambiar aspectos de ésta (Glazman y De Ibarrola, 2001).

En este sentido, es importante y necesario que el Plan de estudios se encuentre sujeto a procesos de seguimiento y evaluación, ya que ello nos permite identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que posee. Así, una evaluación curricular se puede realizar en dos situaciones:

- a) Hay un plan de estudios vigente en la institución y se pretende realizar una reestructuración curricular.
- b) No hay ningún plan de estudios y se pretende crearlo. (Díaz-Barriga et. al. 2010: 136)

Una vez implementado el Plan de estudios, se procede a evaluar dos aspectos: el proceso y producto. Con el primero se deriva una evaluación interna, y con el segundo una evaluación externa (Díaz-Barriga Arceo, 20010: 143). La evaluación interna consiste en una revisión que se realiza de su estructura y organización. Para ello, “se debe de partir del establecimiento de ciertas normas o criterios que constituirán los rasgos específicos que sirven de base para la deducción de juicios y la toma de decisiones. Estas normas o criterios, generalmente giran en torno a los contenidos curriculares [...]” (Díaz, 2010: 144). En este sentido los criterios a considerar en este tipo de evaluación son los siguientes:

Congruencia. Se estudia el equilibrio y la proposición de los elementos que lo integran, para lo cual se analizan los objetivos tanto de uno solo como de diferentes niveles. En el análisis de los objetivos generales o terminales del plan, éstos se confrontan con los fundamentos, a fin de descubrir errores de omisiones y de consideraciones parciales, erróneas y contradictorias.

Vigencia. Se valora la actualidad del mismo en relación con los fundamentos que le sirven de base, lo cual consiste en la confrontación de los objetivos generales o de lo ya estipulado en el perfil profesional, con los fundamentos que los sustentan. Se deben de tomar en cuenta los aspectos filosóficos, sociales y disciplinarios, psicológicos y pedagógicos.

Viabilidad. Se estudia éste en relación con los recursos existentes, deben cotejarse los recursos humanos y materiales, debe revisarse la accesibilidad de los recursos en cuanto a costos, y el aprovechamiento de estos recursos en el Plan de Estudios vigente.

Continuidad e integración. Se pretende determinar la relación entre los objetivos de materias, módulos o recursos con el periodo semestral en que se imparten y, posteriormente, establecer su interrelación con todos los objetivos del plan (Díaz-Barriga et. al 2010: 144-145).

Glazman ofrece una guía para evaluar el Plan de estudios en el que se describen los elementos clave que pueden considerarse en el proceso, como los fundamentos sociales y profesionales; la organización y estructura curricular; las finalidades planteadas; los contenidos o saberes; la interdisciplinariedad que denote como interacciona el conocimiento; la bibliografía y fuentes de consulta; los recursos materiales y humanos que operarán el Plan de estudios (Cfr. Glazman, 2001).

Por su parte, la evaluación externa “se refiere principalmente al impacto social que puede tener el egresado” (Díaz-Barriga, 2010: 147). Lo anterior debido a que toda profesión debe de dar respuestas a las necesidades laborales y sociales en que se inserta. Así, uno de los compromisos asumidos por toda Institución de Educación Superior es vigilar la vinculación que existe entre la formación profesional que se brinda y la satisfacción que se brinda en el contexto social y laboral. Para ello, en la evaluación externa, se contemplan los siguientes aspectos:

1. *Análisis de los egresados y sus funciones profesionales.* Con este análisis se busca determinar qué tipo de funciones profesionales desempeñan realmente los egresados, si se capacitaron para estas funciones o no en la carrera, qué utilidad reportan los egresados, empleadores y beneficiarios de dichas funciones, qué funciones se consideran convenientes para integrarse al Plan de Estudios.
2. *Análisis de los egresados y de los mercados de trabajo.* Es indispensable determinar los tipos de áreas y sectores en que los egresados están trabajando, analizar si corresponden a mercados de trabajo tradicionales, novedosos o potenciales, investigar los índices de desempleo y subempleo de los egresados, obtener una relación de empleo en comparación con egresados de otras instituciones.
3. *Análisis de la labor del egresado a partir de su intervención en la solución real de las necesidades sociales y los problemas de la comunidad para los que fue diseñada la carrera.* En este punto se confrontará con la realidad para descubrir si realmente hay o no un vínculo estrecho ente las instituciones educativas y el sistema social, y se podrán reestructurar o cambiar los fundamentos, que son la parte medular del currículo (Díaz-Barriga et, al. 2010: 147).

Como se podrá notar, la evaluación interna y externa, demandan un seguimiento constante al proceso y producto curricular, respectivamente, debido a que “el currículo no debe ser considerado como algo estático, pues está basado en necesidades cambiantes y en avances disciplinarios que son continuos” (Díaz-Barriga et. al. 2010: 133).

Cabe mencionar que las reuniones de los profesores permitirán actualizar las Secuencias Formativas, implementar de forma colegiada estrategias didácticas y de evaluación innovadoras, así como efectuar observaciones puntuales de la actualidad, congruencia, vigencia e integración del Plan de estudios, información valiosa que permitirá tomar decisiones en futuros procesos de actualización y reforma curricular del Plan de estudios del Doctorado en Biomedicina Experimental. También, se realizará un estudio de egresados, una vez egresada la primera generación con la finalidad de mantener actualizado el Plan de estudios.

Por otro lado, el desarrollo del Plan de estudios del Doctorado en Biomedicina Experimental que oferta la Facultad de Medicina y Cirugía de la UABJO, debe integrar la evidencia en el marco del proceso de certificación de la Norma Internacional ISO 9001:2008, del punto 7.3.6 correspondiente a la “validación del diseño y desarrollo” del procedimiento de Asesoría de procesos curriculares que brinda el Centro de Evaluación e Innovación Educativa (CEVIE).

La validación del diseño y desarrollo contenido en la Norma ISO 9001:2008 considera que debe asegurarse el producto resultante de acuerdo con lo planificado a fin que éste, sea capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, para ello, siempre que sea factible, debe realizarse antes de la entrega o implementación del producto.

8. Secuencias Formativas



Primer semestre

Secuencia Formativa
Diseño de Proyecto de Investigación

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-DPI-01 | Primero | Investigación Experimental | 5 | 14 | 20 | 702 | 28.66 |

Perfil del docente

- Poseer el grado de Doctor en Ciencias en el área de Salud o Ciencias de la Vida
- Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación
- Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer al SNI o cumplir con los requisitos para ingreso)
- Haber publicado en revistas indexadas
- Tener un año de experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPIC)
- Tener experiencia en la dirección de tesis de posgrado
- Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado
- Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado, además de poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel

Presentación

La investigación científica es un proceso que respeta una serie de etapas secuenciales para permitir la solución de un problema específico, la cual depende de la correcta identificación del problema de investigación, así como del diseño coherente de una estrategia experimental factible.

Esta Unidad Formativa introducirá a los estudiantes al método científico, de manera que puedan comprender la necesidad de aplicarlo a su problema de investigación, a fin de generar un adecuado diseño experimental que les permita plantear objetivos de investigación claros y factibles, y con ello generar respuestas confiables y veraces.

La Unidad Formativa de Diseño de Proyecto de Investigación se cursa en el primer semestre, es un antecedente de la Unidad Formativa Proyecto de Investigación: Evaluación de Pertinencia, que se cursa en el segundo semestre; es así como esta Unidad Formativa da inicio a la formación en Investigación experimental y posee una relación estrecha con cada una de las Unidades Formativas de los siguientes semestres.

La modalidad que asume la Unidad Formativa es la de seminario, entendida como una reunión didáctica en torno a un especialista en donde los estudiantes deben realizar lecturas o actividades previas y participar activamente en las propuestas del maestro. Se imparte mediante sesiones periódicas y al término puede presentarse un producto final como resultado de las reflexiones de los asistentes. Su duración varía según el tema y propósitos. Propicia el aprendizaje grupal ya que se permite la interacción entre los participantes, quienes aportan sus experiencias y conocimientos sobre el tema (ANUIES, 2017)

| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso |
|---|---|
| <p>En el diseño de un proyecto de investigación, el investigador debe poseer las competencias profesionales para aplicar el método científico en el planteamiento y desarrollo de su investigación, analizar la relevancia, viabilidad y conveniencia del proyecto, así como una profunda capacidad crítica que le permita generar una investigación viable y factible.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla proyectos de investigación científica de manera independiente con la finalidad de resolver problemas en el área de la salud. • Diseña un proyecto de investigación biomédica con base en el análisis de publicaciones científicas internacionales que le permitan fundamentar su propuesta de investigación. <p style="text-align: center;">Competencias de la Unidad Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las necesidades y/o problemáticas de salud con base en una crítica y revisión bibliográfica, a fin de determinar y delimitar su proyecto de investigación. • Analiza artículos científicos originales a través de la lectura minuciosa y el análisis de los resultados presentados, a fin de obtener un panorama amplio y detallado del estado del arte del tema de investigación de interés. • Plantea problemas de investigación a través de la evaluación de antecedentes de investigación, con la finalidad de aplicar el método científico que permitan su resolución • Diseña diversas estrategias para la solución de problemas de investigación mediante una adecuada planeación experimental. • Desarrolla proyectos de investigación de manera independiente, a través de la investigación en fuentes de información confiables y la experimentación para proponer avances en la resolución de los problemas de salud y promover el avance en el área de biomedicina. |

| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Recursos audiovisuales • Investigación documental • Exposiciones individuales del avance en el planteamiento del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega por escrito del Proyecto de Investigación que se propone realizar, ante el Comité Tutorial • Exposición del Proyecto de investigación planteado ante el Comité Tutorial |



| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Discusiones grupales de artículos de investigación • Proyectos formativos | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre |
|--|--|

| | |
|--------------------|--|
| Referencias | <p>Mesografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed • Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://lilacs.bvsalud.org/es/ • Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: http://www.conricyt.mx/ • UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: http://www.uptodate.com/es/home |
|--------------------|--|

| | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Fecha de elaboración | 09/junio/2017 | Fecha de actualización | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|

Segundo semestre

Secuencia Formativa

Proyecto de Investigación: Evaluación de Pertinencia

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-PIE-02 | Segundo | Investigación Experimental | 5 | 14 | 20 | 702 | 28.66 |

| | |
|---------------------------|--|
| Perfil del docente | <ul style="list-style-type: none"> Poseer el grado de Doctor en Ciencias en el área de Salud o Ciencias de la Vida Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer SNI o cumplir con los requisitos para ingreso) Haber publicado en revistas indexadas Tener un año de experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPC) Tener experiencia en la dirección de tesis de posgrado Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado, además de poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel. |
|---------------------------|--|

| | |
|---------------------|--|
| Presentación | <p>La Unidad Formativa Proyecto de Investigación: Evaluación de Pertinencia, se cursa en el segundo semestre, y es una parte importante del área de investigación experimental. Es el resultado de las observaciones planteadas por el Comité Tutorial y es esencial para continuar con el curso de las demás Unidades Formativas. Al tener como antecedentes el trabajo realizado en el primer semestre “Diseño de proyecto de investigación”, con base en dicha labor el propósito de esta Unidad es que el estudiante conjuntamente con su Comité Tutorial, analicen la relevancia, la viabilidad y conveniencia del Proyecto dentro del contexto planteado, así como determinar si la propuesta cumple con las características metodológicas necesarias para su desarrollo.</p> <p>La Unidad Formativa Proyecto de Investigación: Evaluación de Pertinencia asume la modalidad de seminario, en la cual mediante las actividades de docencia e investigación el estudiante desarrollará las competencias profesionales que le permitan la observación, el análisis y la integración de la información sobre algún proceso patológico, con la finalidad de proponer una solución, innovarla o implementarla a otros niveles considerando las características del contexto en el que se desarrolla el problema y en el que se plantea la solución. La importancia de esta Unidad Formativa recae en la</p> |
|---------------------|--|

retroalimentación que permitirá realizar las adecuaciones o el replanteamiento del Proyecto e inclusive, en caso de ser necesario, el cambio del mismo con la finalidad que el proyecto sea ejecutable durante las siguientes unidades formativas, así como garantizar su conclusión.

| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso |
|--|---|
| <p>Actualmente en México las enfermedades crónico-degenerativas e infecciosas, principales temas de interés en las diferentes Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento del Doctorado en Biomedicina Experimental, representan en conjunto 8 de los 10 problemas principales de Salud Pública del país y a pesar de las políticas en salud aplicadas constituyen la causa más importante de mortalidad de la población mexicana y mundial, ya que dichas patologías se ven afectadas por el proceso de globalización. Por ello es de vital importancia que el planteamiento y desarrollo de proyectos cuya finalidad sea la resolución de las patologías mencionadas se realicen de forma adecuada ya que tendrán un impacto importante no solo en la salud poblacional, sino también en la economía de las naciones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Genera vínculos de colaboración con instituciones públicas y privadas a través del desarrollo de proyectos interinstitucionales a fin de promover el avance en el área de biomedicina • Evalúa la pertinencia y viabilidad del proyecto de investigación por medio de evidencias experimentales para continuar con el desarrollo del proyecto. <p style="text-align: center;">Competencias de la Unidad Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe cada uno de los eventos críticos de la patogenia en el contexto de las enfermedades crónico-degenerativas y/o infecciosas de mayor importancia en el país a fin de generar hipótesis viables que planteen o innoven una solución a dichos problemas a través de la incorporación de las observaciones realizadas por su Comité Tutorial en la evaluación previa. • Establece objetivamente el contexto de desarrollo del proyecto y delimita las variables de estudio a través del desarrollo del trabajo y los mecanismos o trámites necesarios para la obtención de muestras y/o material(es) necesario(s) para continuar con el proyecto planteado. • Identifica las fortalezas y reconoce las debilidades de la hipótesis y el trabajo metodológico planteado para proponer alternativas viables de los mismos a través de la autoevaluación de su proyecto escrito y los resultados preliminares obtenidos. • Organiza el trabajo de investigación a través de la integración de la información analizada y discutida con el Comité Tutorial, a fin de presentar un proyecto de investigación viable que contribuya a la resolución del problema planteado. • Evalúa la pertinencia de un proyecto de investigación mediante el análisis, relevancia, viabilidad y convivencia del mismo, de manera que se cumpla con las características metodológicas y permita dar solución, innovación e implementación a alguna patología. |



| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones individuales del avance y/o reestructuración del Proyecto de Investigación • Discusiones grupales de artículos de investigación y casos • Debate • Experimentación • Integración de la información en reportes de investigación escritos | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega por escrito del Proyecto de Investigación modificado de acuerdo con las observaciones planteadas por el Comité Tutorial • Exposición del Proyecto de investigación modificado, y de la evidencia con su debida pertinencia ante el comité tutorial y demás integrantes del posgrado en Biomedicina Experimental (Seminario abierto) • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre. |

| Referencias | Mesografía: |
|-------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed • Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://lilacs.bvsalud.org/es/ • Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: http://www.conricyt.mx/ • UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: http://www.uptodate.com/es/home |

| | | | |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| Fecha de elaboración | 09/junio/2017 | Fecha de actualización | |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|--|

Tercer semestre

Secuencia Formativa

Proyecto de Investigación: Avances del Proyecto

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-PAP-03 | Tercero | Investigación Experimental | 5 | 14 | 20 | 702 | 28.66 |

| | |
|---------------------------|---|
| Perfil del docente | <ul style="list-style-type: none"> Poseer el grado de Doctor en Ciencias en el área de Salud o Ciencias de la Vida Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer SNI o cumplir con los requisitos para ingreso) Haber publicado en revistas indexadas Tener un año de experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPC) Tener experiencia en la dirección de tesis de posgrado Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado, además de poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel |
|---------------------------|---|

| | |
|---------------------|---|
| Presentación | <p>La formación de doctores en biomedicina experimental tiene como fundamento la realización de la investigación en el área biomédica por lo que esta Unidad Formativa es determinante, debido a que es el primer momento en que se evalúan los primeros resultados experimentales que se logren y que están fundamentados en las dos Unidades Formativas que le anteceden. Por lo tanto, el estudiante demostrará los primeros alcances de pertinencia que tiene su proyecto de investigación.</p> <p>En las Unidades Formativas que preceden a Proyecto de investigación: Avances del proyecto, los estudiantes desarrollaron los fundamentos teóricos mediante elementos bibliográficos destacados concernientes a su proyecto de investigación. Ahora bien, para esta Unidad Formativa el estudiante estará en constante documentación y aprendizaje, a partir de la búsqueda y revisión de artículos publicados referentes a estrategias experimentales de investigación. Lo anterior, le permitirá montar y desarrollar en el laboratorio las nuevas metodologías experimentales desarrolladas, así como las ya establecidas con antelación, lo que posibilitará, en el mejor de los escenarios, obtener resultados o bien estandarizar las condiciones y así lograr avances en su investigación.</p> |
|---------------------|---|

La Unidad Formativa Proyecto de Investigación: Avances del Proyecto, brindará la oportunidad de desarrollar competencias en el área de metodologías básicas en investigación y permitirá la integración de las competencias desarrolladas con antelación que le darán paso para integrar, discernir e interpretar los avances en su investigación.

Esta Unidad Formativa se cursa en el tercer semestre y está estrechamente conectada con las unidades Diseño de Proyecto de Investigación y Proyecto de Investigación: Evaluación de Pertinencia, ya que estas unidades forman la estructura y fundamentación de lo que se desarrollará en esta tercera unidad. Además, esta unidad proporcionará los fundamentos para la continuidad del proyecto de investigación que se realice y permitirá marcar los lineamientos que se abordarán en las siguientes unidades. Los logros obtenidos en esta unidad fundamentarán los próximos retos y estrategias a realizar en las próximas unidades

La modalidad que asume la Unidad Formativa es la de un seminario, en el cual se presentarán los avances del proyecto con las correcciones atendidas para realizar la primera evaluación.

| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso |
|--|--|
| <p>El planteamiento de los proyectos de investigación es una etapa muy importante, sin embargo, el desarrollo experimental es sustancial para la obtención de resultados de lo sustentado bibliográficamente. Aun cuando actualmente existe una vasta información bibliográfica el constante planteamiento de nuevas interrogantes básicas y estrategias experimentales hace necesaria la documentación y aprendizaje permanente fundamentados en artículos recientemente publicados que retroalimenten y reenfoquen el proyecto y las estrategias de investigación en desarrollo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Incide en el desarrollo de las Instituciones educativas, de investigación y de salud a través de la propuesta de proyectos científicos para la obtención de recursos estatales y federales. ● Realiza trabajo experimental aplicando diferentes herramientas de investigación a nivel celular y molecular para obtener resultados. <p style="text-align: center;">Competencias de la Unidad Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evalúa constantemente la pertinencia y viabilidad de su proyecto de investigación mediante la consideración de las evidencias experimentales, con la finalidad de continuar con el desarrollo del mismo. ● Realiza trabajo experimental aplicando diferentes herramientas de investigación a nivel celular y molecular para obtener resultados que arrojen información útil para la resolución de la pregunta de investigación planteada. ● Evalúa los resultados parciales de su investigación, mediante el análisis objetivo de los hallazgos experimentales a fin de generar evidencia que apoye las observaciones preliminares. ● Plantea el trabajo experimental posterior a través del análisis de los resultados obtenidos a lo largo de su investigación a fin de fortalecer su evidencia experimental. |



| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de resultados experimentales • Exposición de resultados • Lectura de artículos científicos referentes al tema de investigación y metodologías de abordaje • Redacción de resultados obtenidos • Mesas redondas de discusión de resultados con el Comité Tutorial • Síntesis y resúmenes de resultados parciales en congresos, simposios, etc. nacionales e internacionales • Estancias de investigación | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega por escrito del Proyecto de Investigación modificado de acuerdo con las observaciones planteadas por el Comité Tutorial y los resultados generados • Exposición del Proyecto de investigación la evidencia de avances, ante el Comité Tutorial • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre. • Documentación del trabajo realizado y la redacción de metodologías y resultados en la bitácora de trabajo |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Referencias</p> | <p>Mesografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed • Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://lilacs.bvsalud.org/es/ • Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: http://www.conricyt.mx/ • UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: http://www.uptodate.com/es/home |
|---|--|

| | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Fecha de elaboración | 09/junio/2017 | Fecha de actualización | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|

Cuarto semestre

Secuencia Formativa

Proyecto de Investigación: Evaluación Parcial de Resultados

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-PEP-04 | Cuarto | Investigación Experimental | 5 | 14 | 20 | 702 | 28.66 |

| | |
|---------------------------|--|
| Perfil del docente | <ul style="list-style-type: none"> Poseer el grado de Doctor en Ciencias en las áreas de Salud o Ciencias de la Vida Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer SNI o cumplir con los requisitos para ingreso) Haber publicado en revistas indexadas Tener un año de experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPC) Tener experiencia en la dirección de tesis de posgrado Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado, además de poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel. |
|---------------------------|--|

| | |
|---------------------|---|
| Presentación | <p>La biomedicina experimental busca el descubrimiento y el desarrollo de fármacos y de nuevas técnicas que permitan el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de diversas enfermedades. Esto es posible a partir del entendimiento de las bases fisiopatológicas de infecciones, regulaciones inmunes, neurodegeneración, el desarrollo del cáncer, etc., así como de la evaluación de las nuevas estrategias planteadas y desarrolladas con base en dicho entendimiento.</p> <p>La Unidad Formativa Proyecto de Investigación: Evaluación Parcial de Resultados, no solo presenta los retos de plantear y explicar los resultados que se van obteniendo a lo largo de la Unidad, también poderlos expresar de manera adecuada a diferentes públicos. Además, es una parte esencial de la formación científica de los estudiantes, incorporar a su trabajo las diversas herramientas que permiten la explicación de los fenómenos biomédicos. En este momento, los estudiantes comenzarán también a plantear nuevas estrategias y metodologías que permitan la evaluación de sus hipótesis.</p> |
|---------------------|---|

Dicha Unidad Formativa, se cursa en el cuarto semestre, la cual tiene estrecha congruencia y coherencia con las Unidades Formativas de tercer semestre Proyecto de Investigación: Avances del Proyecto y con la de quinto semestre Proyecto de Investigación: Evaluación de Resultados.

La modalidad que asume la Unidad Formativa es la de un seminario en el cual se presentarán los resultados obtenidos hasta esta etapa de la investigación.

| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso |
|---|--|
| <p>El desarrollo de proyectos novedosos en el área de la investigación biomédica se realiza ante un panorama desconocido. El marco teórico y por tanto la estructura del proyecto de investigación originalmente establecido se actualizan constantemente. Los proyectos de investigación se ven influenciados tanto por los resultados publicados por otros autores en revistas indexadas como por los primeros resultados experimentales obtenidos. Por ello, el desarrollo de cualquier proyecto de investigación requiere de la actualización teórica continua, así como la constante autoevaluación y crítica de los resultados obtenidos. El desarrollo de un trabajo de investigación también requiere el replanteamiento o la confirmación de las hipótesis, objetivos, y estrategias planteadas originalmente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Incide en el desarrollo de las Instituciones educativas, de investigación y de salud a través de la propuesta de proyectos científicos para la obtención de recursos estatales y federales ● Forma recursos humanos especializados de elevada calidad en el área de la salud a través de la docencia y dirección de tesis a nivel Licenciatura y Posgrado ● Genera vínculos de colaboración con instituciones públicas y privadas a través del desarrollo de proyectos interinstitucionales a fin de promover el avance en el área de biomedicina. ● Evalúa los resultados parciales de su investigación, analizando sus hallazgos experimentales a fin de generar evidencia que apoye sus observaciones preliminares. <p style="text-align: center;">Competencias de la Unidad Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evalúa constantemente la pertinencia y viabilidad de un proyecto de investigación considerando las evidencias experimentales para continuar con el desarrollo del mismo. ● Realiza trabajo experimental aplicando diferentes herramientas de investigación a nivel celular y molecular para obtener resultados que arrojen información útil para la resolución de la pregunta de investigación planteada. ● Plantea problemas de investigación relacionados con el problema general a resolver, a través de la evaluación de los resultados parciales de su investigación a fin de confirmar o replantear las hipótesis, objetivos y estrategias originales. ● Evalúa los resultados parciales de su investigación, analizando objetivamente sus hallazgos experimentales a fin de generar evidencia que apoye sus observaciones preliminares. ● Plantea el trabajo experimental posterior a través del análisis de los resultados obtenidos a lo largo de su investigación a fin de fortalecer su evidencia experimental. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Determina si un proyecto de investigación es pertinente y con la suficiente viabilidad a través de la evaluación de las evidencias experimentales, a fin de desarrollar un trabajo de investigación de alta calidad en el área de biomedicina. |
|--|--|

| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de resultados experimentales • Exposición de resultados • Lectura de artículos científicos referentes al tema de investigación y metodologías de abordaje • Redacción de resultados obtenidos • Mesas redondas de discusión de resultados con el Comité Tutorial • Prácticas en escenarios reales • Síntesis y resúmenes de resultados parciales en congresos, simposios, etc. nacionales e internacionales • Estancias de investigación • Debates con expertos | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega por escrito de los avances del Proyecto de Investigación al comité tutorial • Exposición del Proyecto de investigación y los avances ante el Comité Tutorial • El Comité Tutorial considerará en la evaluación la participación del estudiante como ponente en congresos • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre. • Documentación del trabajo realizado y la redacción de metodologías y resultados en la bitácora de trabajo |

| | |
|--------------------|--|
| Referencias | <p>Mesografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed • Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://lilacs.bvsalud.org/es/ • Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: http://www.conricyt.mx/ • UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: http://www.uptodate.com/es/home |
|--------------------|--|

| | | | |
|----------------------|---------------|------------------------|--|
| Fecha de elaboración | 09/junio/2017 | Fecha de actualización | |
|----------------------|---------------|------------------------|--|

Quinto semestre

Secuencia Formativa
Proyecto de Investigación: Evaluación de Resultados

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-PER-05 | Quinto | Investigación Experimental | 5 | 14 | 20 | 702 | 28.66 |

| | |
|---------------------------|---|
| Perfil del docente | <ul style="list-style-type: none"> Poseer el grado de Doctor en Ciencias en las áreas de Salud o Ciencias de la Vida Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer SNI o cumplir con los requisitos para ingreso) Haber publicado en revistas indexadas Tener experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPC) Tener un año de experiencia en la dirección de tesis de posgrado Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado Poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado |
|---------------------------|---|

| | |
|---------------------|--|
| Presentación | <p>La investigación como conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos, tiene como objetivo conocer la realidad para generar conocimiento científico y tecnológico nuevo. Su impacto en la identificación y estudio de fenómenos y problemáticas teóricas, metodológicas, sociales y/o tecnológicas, ha llevado a contemplar en cualquier Plan de estudios de tipo medio superior, superior y de posgrado, la competencia investigativa.</p> <p>El análisis adecuado y crítico de los resultados generados a partir de la experimentación realizada dota al profesional de conocimientos nuevos, obtenidos a través de una metodología sistematizada, confiable, objetiva, y reproducible que utiliza en beneficio de la humanidad. El análisis de la información en el proceso investigativo, depende del enfoque, el tipo de investigación que se haya seleccionado, así como de los objetivos que se hayan planteado. La estadística constituye una herramienta fundamental para el análisis de la información o el conocimiento generado, permitiendo a partir de la evaluación estadística y la confirmación de una observación mediante diferentes</p> |
|---------------------|--|

estrategias experimentales la confirmación o puesta en duda del conocimiento generado.

La Unidad Formativa de Proyecto de Investigación: Evaluación de Resultados asume la modalidad de un seminario y se cursa en el quinto semestre, esta Unidad Formativa resulta del trabajo realizado en cada una de las Unidades Formativas previas y se encuentra en estrecha relación con la Unidad Formativa Proyecto de Investigación: Consolidación del Proyecto.

| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso |
|---|--|
| <p>La evaluación de resultados es muy importante en el proceso de investigación ya que permiten valorar los resultados obtenidos y con base en ello establecer las perspectivas inmediatas y las estrategias experimentales necesarias para la consolidación de del proyecto propuesto. Por ello, es indispensable que un investigador no solo posea conocimiento teórico-práctico, si no que sea capaz de desarrollar las competencias que le permitan realizar la discriminación de la confiabilidad y validez de los datos obtenidos en el proceso de investigación a partir del análisis de resultados.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla proyectos de investigación científica de manera independiente con la finalidad de resolver problemas en el área de la salud. • Plantea el trabajo experimental final a través del análisis de los resultados obtenidos a lo largo de su investigación a fin de fortalecer su evidencia experimental. <p style="text-align: center;">Competencias de la Unidad Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza los resultados obtenidos a través del uso de la estadística y de diferentes metodologías experimentales para la comprobación de sus observaciones, a fin de confirmar su validez y reproducibilidad. • Evalúa la validez y reproducibilidad de sus observaciones mediante la sustentación de la información existente y la publicada recientemente, así como la confrontación entre las mismas, a fin de establecer el trabajo requerido y consolidar el proyecto de investigación planteado. • Asesora a estudiantes de Licenciatura, Maestría y Doctorado que sean de semestres inferiores, a través de la orientación teórica y experimental, a fin de evaluar de manera apropiada el trabajo de investigación. • Genera vínculos de colaboración con pares académicos de otras instituciones a través de congresos o foros públicos a fin de fortalecer sus resultados incorporando las sugerencias realizadas a su proyecto de investigación. |

| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de resultados experimentales • Exposición de resultados en el grupo de trabajo • Lectura de artículos científicos referentes al tema de investigación y metodologías de abordaje • Comprobación de los resultados obtenidos • Mesas redondas de discusión de resultados con el Comité Tutorial | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega por escrito del Proyecto de Investigación y resultados parciales al Comité Tutorial • Exposición del Proyecto de investigación actualizado, y de resultados parciales, ante el Comité Tutorial • Participación del estudiante como ponente en congresos • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre, |



| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas en escenarios reales • Síntesis y resúmenes de resultados parciales en congresos, simposios, etc., nacionales e internacionales • Estancias de investigación • Debates con expertos | <p>así como la documentación del trabajo realizado y resultados en la bitácora de trabajo; además de la implementación de metodologías necesarias para el desarrollo del proyecto de investigación.</p> |
|--|---|

| | |
|---------------------------|--|
| <p>Referencias</p> | <p>Mesografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed • Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://lilacs.bvsalud.org/es/ • Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: http://www.conricyt.mx/ • UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: http://www.uptodate.com/es/home |
|---------------------------|--|

| | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Fecha de elaboración | 09/junio/2017 | Fecha de actualización | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|

Sexto semestre

Secuencia Formativa

Proyecto de Investigación: Consolidación del Proyecto

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-PCP-06 | Sexto | Investigación Experimental | 5 | 14 | 20 | 702 | 28.66 |

Perfil del docente

- Poseer el grado de Doctor en Ciencias en las áreas de Salud o Ciencias de la Vida
- Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación
- Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer SNI o cumplir con los requisitos para ingreso)
- Haber publicado en revistas indexadas
- Tener un año de experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPC)
- Tener experiencia en la dirección de tesis de posgrado
- Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado.
- Poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel
- Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado

Presentación

Los resultados obtenidos y su respectivo análisis de un proyecto de investigación se consolidan en esta Unidad Formativa. La evaluación y confirmación de los resultados permite establecer conclusiones a partir del proceso de investigación desarrollado, además de brindar las competencias para la interpretación de los diferentes componentes de un proceso de investigación.

Esta Unidad Formativa es fundamental, ya que es necesaria para concluir el proceso de elaboración y ejecución de un proyecto de investigación y dar respuesta a una interrogante planteada, además de permitir la posterior divulgación del conocimiento generado. Esta Unidad Formativa permitirá desarrollar la integración de los diferentes componentes del proyecto de investigación y de la tesis doctoral como son los resultados, su análisis estadístico y su análisis de relación-causa, generando así las conclusiones del proyecto de investigación y el planteamiento de perspectivas.

Esta Unidad Formativa asume la modalidad de un seminario en el cual presentarán los resultados finales de la investigación.

| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso | |
|---|---|--|
| <p>El trabajo desarrollado durante este semestre permitirá la resolución de las siguientes preguntas:</p> <p>¿Los resultados y su análisis confirman o refutan una hipótesis planteada y por tanto ayudan a la resolución del problema de investigación?</p> <p>¿Qué información proporcionan los resultados y su análisis?</p> <p>¿Cómo los resultados y su análisis confirman o refutan investigaciones similares o anteriores?</p> <p>¿Qué se concluye con base en los resultados y su análisis?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Forma recursos humanos especializados de elevada calidad en el área de la salud a través de la docencia y dirección de tesis a nivel Licenciatura y Posgrado • Genera vínculos de colaboración con instituciones públicas y privadas a través del desarrollo de proyectos interinstitucionales a fin de promover el avance en el área de biomedicina. • Consolida su proyecto de investigación a través de la organización de los resultados finales de su investigación con la finalidad de presentarlos a manera de investigación. | |
| | <th data-bbox="863 540 1856 576">Competencias de la Unidad Formativa</th> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza la estructura de los componentes de la tesis y los resultados del proceso experimental o descriptivo mediante la discusión de las diferencias y similitudes de sus resultados con los de estudios de investigación previos a fin de obtener conclusiones. • Interpreta los resultados a través de la relación de la hipótesis y el planteamiento del problema a fin de establecer perspectivas para la continuidad de su trabajo. • Comprueba la hipótesis mediante un proceso experimental para dar solución al problema científico planteado. • Integra los componentes de la tesis mediante el análisis de su estructura a fin de presentar un producto final. • Integra los componentes del proceso de investigación a través de su análisis objetivo y crítico, con la finalidad de responder a una pregunta de investigación inicial. • Discute las similitudes y diferencias de los resultados con base en la bibliografía y evidencia científica disponible y en los estudios similares que previamente fueron revisados, con la finalidad de esclarecer el conocimiento generado y su importancia en la resolución de un problema. • Consolida su proyecto de investigación mediante el proceso experimental, una adecuada estructura y el análisis de resultados, a fin de comprobar la hipótesis y presentar un producto final. • Asesora estudiantes de Licenciatura, Maestría y Doctorado que sean de semestres inferiores, a través de la orientación teórica y experimental, a fin de evaluar de manera apropiada el trabajo de investigación. | Competencias de la Unidad Formativa |



| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de resultados experimentales • Exposición de resultados en el grupo de trabajo • Lectura de artículos científicos referentes al tema de investigación y metodologías de abordaje • Comprobación de los resultados obtenidos • Mesas redondas de discusión de resultados con el Comité Tutorial • Prácticas en escenarios reales • Síntesis y resúmenes de resultados parciales en congresos, simposios, etc., nacionales e internacionales • Estancias de investigación • Debates con expertos | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega de la tesis por escrito • Presentación de la tesis y del análisis de sus resultados y conclusiones ante su Comité Tutorial • Participación como ponente en congresos, simposios, u otros foros • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre. Así como la documentación del trabajo realizado y resultados en la bitácora de trabajo y la implementación de metodologías necesarias para el desarrollo del proyecto de investigación. • Elaborar el primer borrador del artículo resultado de los resultados del proyecto de investigación. |

| | |
|--------------------|--|
| Referencias | <p>Mesografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed • Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://lilacs.bvsalud.org/es/ • Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: http://www.conricyt.mx/ • UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: http://www.uptodate.com/es/home |
|--------------------|--|

| | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Fecha de elaboración | 09/junio/2017 | Fecha de actualización | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|

Séptimo semestre

Secuencia Formativa
Artículo de Investigación

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-ARI-07 | Séptimo | Investigación Experimental | 5 | 14 | 20 | 702 | 28.66 |

| | |
|---------------------------|---|
| Perfil del docente | <ul style="list-style-type: none"> Poseer el grado de Doctor en Ciencias en las áreas de Salud o Ciencias de la Vida Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer SNI o cumplir con los requisitos para ingreso) Haber publicado en revistas indexadas Tener un año de experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPB) Tener experiencia en la dirección de tesis de posgrado Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado Poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado |
| Presentación | <p>El objetivo principal de la investigación científica es generar conocimiento nuevo cuya aplicación permita la solución de un problema específico. La Unidad Formativa asume la modalidad de seminario por lo que se enfoca a la estructuración de un artículo científico que permita la difusión del conocimiento generado.</p> <p>Esta Unidad Formativa se cursa durante el séptimo semestre, sin excluir la posibilidad de que aparte de las actividades necesarias en este semestre puedan desarrollarse en Unidades Formativas previas.</p> <p>Es fundamental para la Unidad Formativa siguiente y, por tanto, para la obtención del grado de Doctor en Biomedicina Experimental, ya que es el resultado del trabajo desarrollado en cada una de las Unidades previas.</p> |

| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso | |
|---|--|-------------------------------------|
| <p>Un investigador no solo requiere un sólido conocimiento teórico-práctico y una profunda capacidad crítica que le permita la generación de conocimiento nuevo. Para que su trabajo resulte de utilidad para la sociedad, es necesario que el conocimiento generado sea difundido en el ámbito académico internacional, pueda ser confirmado por sus pares académicos, y sirva como base para el desarrollo de otros proyectos de investigación diversos. Por lo cual, resulta necesario organizar los resultados obtenidos de tal forma que puedan ser evaluados, tanto por el Comité Tutorial, como por otros expertos en el área.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Difunde sus resultados de investigación a través de su publicación en revistas científicas de impacto internacional, presentación en congresos nacionales e internacionales para el desarrollo de la ciencia en el área de biomedicina • Redacta un artículo de investigación científica con base en los resultados obtenidos durante su trabajo experimental para enviarlo a una revista internacional indexada. | |
| | <th style="text-align: center;">Competencias de la Unidad Formativa</th> | Competencias de la Unidad Formativa |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Redacta artículos de investigación científica a partir de los resultados obtenidos y del desarrollo del trabajo experimental para difundir el conocimiento generado a la comunidad científica internacional. • Contribuye al desarrollo de otros proyectos de investigación a través del apoyo a otros miembros del grupo de trabajo para el uso efectivo del conocimiento y habilidades adquiridas. • Asesora estudiantes de Licenciatura, Maestría y Doctorado que sean de semestres inferiores, a través de la orientación teórica y experimental, a fin de evaluar de manera apropiada el trabajo de investigación. • Aplica las normas y criterios de redacción sugeridos por la revista a la que enviará su artículo científico a fin de generar un escrito de calidad y asegurar su publicación. | |

| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de resultados experimentales • Exposición de resultados en el grupo de trabajo • Lectura de artículos científicos referentes al tema de investigación y metodologías de abordaje • Comprobación de los resultados obtenidos • Mesas redondas de discusión de resultados con el Comité Tutorial • Prácticas en escenarios reales • Síntesis y resúmenes de resultados parciales en congresos, simposios, etc., nacionales e internacionales • Estancias de investigación • Debates con expertos | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega de tesis por escrito al Comité Tutorial • Presentación de su tesis ante su Comité Tutorial • Envío de artículo de investigación original resultado del protocolo desarrollado • Participación del estudiante como ponente en congresos, simposios, u otros foros. • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre, así como la documentación del trabajo realizado y resultados en la bitácora de trabajo y la implementación de metodologías necesarias para el desarrollo del proyecto de investigación |



- Discusión de resultados experimentales propios y de otros miembros del grupo de trabajo

Referencias

Mesografía:

- US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: <http://lilacs.bvsalud.org/es/>
- Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: <http://www.conricyt.mx/>
- UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: <http://www.uptodate.com/es/home>

Fecha de elaboración

09/junio/2017

Fecha de actualización

Octavo semestre

Secuencia Formativa
Publicación de Artículo Científico

| Clave | Semestre | Campo de Formación | Horas Clases | Horas de Trabajo Supervisado | Horas de Trabajo Independiente | Horas Totales | Créditos |
|------------|----------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| INE-PAC-08 | Octavo | Investigación experimental | 5 | 14 | 20 | 39 | 28.66 |

Perfil del docente

- Poseer el grado de Doctor en Ciencias en las áreas de Salud o Ciencias de la Vida
- Poseer experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación
- Realizar trabajo de investigación básica y/o aplicada de elevada calidad (pertenecer SNI o cumplir con los requisitos para ingreso)
- Haber publicado en revistas indexadas
- Tener un año de experiencia en docencia a nivel posgrado (preferentemente PNPC)
- Tener experiencia en la dirección de tesis de posgrado
- Formar parte del núcleo académico del Doctorado en Biomedicina Experimental, o fungir como co-tutor junto con un miembro del núcleo académico del doctorado.
- Poseer un elevado compromiso con la formación de recursos humanos de alto nivel
- Disponibilidad para la docencia y apoyo a las actividades del posgrado

Presentación

El objetivo principal de la investigación científica es generar conocimiento nuevo cuya aplicación permita la solución de un problema específico. Esta Unidad Formativa tiene como propósito la aplicación de las observaciones de expertos al trabajo desarrollado durante el doctorado, para reafirmar los resultados obtenidos y divulgar el conocimiento generado a través de su publicación en revistas internacionales indexadas.

Dicha Unidad Formativa se cursa en el octavo semestre, sin excluir la posibilidad de que algunas actividades necesarias en este semestre sean desarrolladas. Es un requisito indispensable para la obtención del grado de Doctor en Biomedicina Experimental y es el resultado del trabajo desarrollado en cada una de las unidades formativas previas.

Esta Unidad Formativa asume la modalidad de seminario en el cual se discutan los resultados obtenidos a lo largo del proceso de investigación.



| Problema significativo | Competencias profesionales del Perfil de egreso |
|---|--|
| <p>Una parte importante de la responsabilidad social de la universidad es contribuir al desarrollo y bienestar de la humanidad, por lo que sus actividades no pueden restringirse a las actividades académicas de transmisión del conocimiento existente. Un deber primario de la universidad es la generación de conocimiento nuevo, resultado del trabajo de investigación científica de sus miembros. Sin embargo, para que este trabajo científico pueda constituir un pilar para el desarrollo de la humanidad y para la mejora de su bienestar, resulta necesaria la difusión mundial de los resultados obtenidos y la apropiación social del conocimiento. Por lo tanto, es necesario que el conocimiento generado por científicos universitarios sea difundido a nivel internacional, confirmado por pares académicos, y sirva como base para el desarrollo de otros proyectos a nivel mundial, lo que se logrará a través de la publicación de artículos originales en revistas internacionales indexadas, y la presentación de los trabajos en foros internacionales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Difunde sus resultados de investigación a través de su publicación en revistas científicas de impacto internacional, presentación en congresos nacionales e internacionales para el desarrollo de la ciencia en el área de biomedicina ● Forma recursos humanos especializados de elevada calidad en el área de la salud a través de la docencia y dirección de tesis a nivel Licenciatura y Posgrado ● Publica los resultados de su investigación atendiendo las observaciones emitidas por los editores de la revista seleccionada con la finalidad de dar a conocer sus resultados. |
| | Competencias de la Unidad Formativa |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Publica artículos de investigación científica a partir de los resultados obtenidos y el desarrollo de su trabajo experimental a fin de difundir el conocimiento generado a la comunidad científica internacional. ● Contribuye al desarrollo de otros proyectos de investigación a través del conocimiento generado, para el avance de la ciencia ● Incide en la formación de recursos humanos de alto nivel a través de sus aportes científicos que permiten su fortalecimiento académico ● Asesora a estudiantes de Licenciatura, Maestría y Doctorado que sean de semestres inferiores, a través de la orientación teórica y experimental, a fin de evaluar de manera apropiada el trabajo de investigación. |

| Estrategias didácticas | Evaluación de los aprendizajes |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Discusión de resultados experimentales ● Exposición de resultados en el grupo de trabajo ● Lectura de artículos científicos referentes al tema de investigación y metodologías de abordaje ● Comprobación de los resultados obtenidos ● Mesas redondas de discusión de resultados con el Comité Tutorial ● Prácticas en escenarios reales ● Síntesis y resúmenes de resultados parciales en congresos, simposios, etc., nacionales e internacionales ● Estancias de investigación | <ul style="list-style-type: none"> ● Entrega de tesis final por escrito al Comité Tutorial ● Presentación de su tesis ante su comité tutorial y demás integrantes del posgrado en Biomedicina experimental (Seminario abierto) ● Publicación de artículo de investigación original resultado del protocolo desarrollado ● Participación como ponente en congresos, simposios, u otros foros, además de su apoyo a otros miembros del grupo de trabajo u otros investigadores en la implementación de metodologías necesarias o asesoría para el desarrollo de proyectos de investigación |



| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Debates con expertos • Discusión de resultados experimentales propios y de otros miembros del grupo de trabajo e investigadores | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación por parte del director de tesis, al desempeño del estudiante sobre las actividades realizadas durante el semestre, así como la documentación del trabajo realizado y resultados en la bitácora de trabajo y la implementación de metodologías necesarias para el desarrollo del proyecto de investigación. |
|--|---|

| | |
|--------------------|--|
| Referencias | <p>Mesografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • US National Library of Medicine National Institutes of Health/ Base de Datos PubMed (2017). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed • Biblioteca virtual LILAC AS, literatura latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://lilacs.bvsalud.org/es/ • Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Disponible en: http://www.conricyt.mx/ • UpToDate: Evidence-Based Clinical Decision Support at the Point. Disponible en: http://www.uptodate.com/es/home |
|--------------------|--|

| | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Fecha de elaboración | 09/junio/2017 | Fecha de actualización | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--|

9. Referencias

Abbas, A. K, Litchman, A. H. y Pillai, S. (2015). *Inmunología Celular y Molecular*, Países Bajos: Elsevier.

Ausubel N. David (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México: Trillas.

Ávila, H.L. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Recuperado de: www.eumed.net/libros/2006c/203/

Asociación Médica Mundial (1989). *Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial*. Recuperado de: http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf

Asamblea General de la Asociación Médica Mundial (1968). *Declaración de Ginebra*. Recuperado de:

http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/obligatorias/723_etica2/material/normativas/declaracion_ginebra.pdf

----- (2005). *Declaración de Lisboa de la Asociación Médica Mundial sobre los Derechos del Paciente*. Recuperado de: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/FEF34FB1E9D7F78205257D1600714B6F/\\$FILE/ceboax-0133.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/FEF34FB1E9D7F78205257D1600714B6F/$FILE/ceboax-0133.pdf)

----- (2006). *Código Internacional de Ética Médica*. Recuperado de: http://www.wma.net/es/30publications/10policies/c8/17a_es.pdf

Banting, F. G. y Best, C.H. (2007). The internal secretion of the pancreas. *Indian J Med Res*, 125(3), 251-66

Bunge, Mario (1983). *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*, Barcelona: Editorial Ariel.

Blystone, R. V., & Blodgett, K. (2006). WWW: the scientific method. *CBE Life Sci Educ*, 5(1), 7-11. doi: 10.1187/cbe.05-12-0134

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Recuperado de: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2013/282-informe-general-2013/file>

----- (2014). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014–2018*. Recuperado de: http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos, Sanitarios (COFEPRIS) (2015) *Normas Mexicanas*. Recuperado de: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2010). *Ley Reglamentaria del Artículo 5º. Constitucional*. Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/208.pdf>

Díaz-Barriga Arceo, Frida et al (2010). *Metodología de diseño curricular para educación superior*, México: Trillas.

Edison, L. y Lauffenburger, D. (2009). *Systems Biomedicine*. USA: Elsevier.

Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science*, 196 (4286), 129-136. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/1743658>.

Engleberg, N. C., Dirita, V. y Dermody, T. (2013). *Mecanismos de enfermedades microbianas*. Riverwoods, IL, USA: LWW.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC (2014). *Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación Oaxaca*. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014/oaxaca.pdf.

Glazman Nowalski, Raquel (2001). *Evaluación y exclusión en la enseñanza universitaria*, México: Paidós.

Gobierno de la República (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018*. Recuperado de: http://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2013/05/PND_2013_2018.pdf

----- (2013). *Programa Sectorial de Salud, de Plan Nacional de Desarrollo*. Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/indicadores1318/pdf/programa.pdf>

H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca. (2005). *Ley Estatal de Salud*. Recuperado de: <http://www.oaxaca.gob.mx/lxi/info/legislacion/083.pdf>

----- (2008). *Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Oaxaca*. Recuperado de: <http://docs.mexico.justia.com.s3.amazonaws.com/estatales/oaxaca/ley-de-ciencia-y-tecnologia-para-el-estado-de-oaxaca.pdf>

H. Congreso de la Unión. (1978). *Ley para la Coordinación de la Educación superior*. Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/182.pdf>

----- (2009). *Ley Estatal de Educación*. Recuperado de: <http://www.congreso-oaxaca.gob.mx/legislatura/legislacion/leyes/079.pdf>

----- (2009). *Ley Estatal de Educación*. Recuperado de: <http://www.congreso-oaxaca.gob.mx/legislatura/legislacion/leyes/079.pdf>

----- (2014). *Ley General de Salud*. Recuperado de: www.salud.gob.mx/unidades/cdi/lgs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf

----- (2014). *Ley de Ciencia y Tecnología*. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242_081215.pdf

----- (2014). *Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud*. Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>

Secretaría de Gobernación. (2014). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado de: www.dof.gob.mx/constitucion/marzo_2014_constitucion.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). *Boletín de prensa Núm. 474/16*. México.

Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/enoe_ie/enoe_ie2016_11.pdf

----- (2010). *Mapa de la República Mexicana*. México: Autor. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/division/default.aspx?tema=T>

----- (2013). *Extensión de México*. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/Territorio/extension/default.aspx?tema=T>

----- (2015). *Boletín de prensa Núm. 524/15*. México: Autor. Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_12_3.pdf

----- (2015). *Población en México*. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>

----- (2016). *Panorama Sociodemográfico de México*. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/Panorama2015/Web/Contenido.aspx#Estados Unidos Mexicanos33000>

----- (2016). *Datos de ciencia y tecnología*. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>

Institute of Laboratory Animal Resources Commission on Life Sciences National Research Council (1999). *Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio*.

Jones, E. M. y Tansey, E. M. (eds) (2014). *Monoclonal Antibodies to Migraine: Witnesses to Modern Biomedicine, an A-Z*. London: Queen Mary, University of London.

Lin, C. (2012). *Biomedicine*. Rijeka, Croatia: InTech.

Massoud, T. F. y Gambhir, S. S. (2007). Integrating noninvasive molecular imaging into molecular medicine: an evolving paradigm. *Trends Mol Med*, 13(5),183-91.

Master, A., Wójcicka, A., Piekuelko-Witkowska, A., Bogusławska, J., Popławski, P., Tański, Z., Darras, V. M., Williams, G. R. y Nauman, A. (2010). Untranslated regions of thyroid hormone receptor beta 1 mRNA are impaired in human clear cell renal cell carcinoma. *BiochimBiophysActa*, 1802(11), 995-1005.

Observatorio Laboral (2016). *Ocupación por sectores económicos*. Recuperado de: http://www.observatoriolaboral.gob.mx/swb/es/ola/ocupacion_por_sectores_economicos?page=1

Organización de las Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Recuperado de: http://www.me.gov.ar/construccion/pdf_derechos/declaracion1948.pdf

----- (1966). *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos*. Recuperado de: <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CCPR.aspx>

----- (1976). *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. Recuperado de: <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (1998). *Declaración Universal del Genoma Humano y los Derechos Humanos*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001102/110220s.pdf#page=50>

----- (2003). *Declaración Internacional sobre Datos Genéticos Humanos*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001331/133171s.pdf#page=47>

----- (2005). *Declaración sobre Bioética y Derecho Humanos*. Recuperado de: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Organización Mundial de la Salud (1946). *Constitución de la organización Mundial de la Salud*. Recuperado de: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/SP/constitucion-sp.pdf?ua=1>

Organización Panamericana de la Salud (1999). *Constitución de la Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado de:

Página Oficial de la Facultad de Medicina y Cirugía de la Universidad (2017). Recuperada de: <http://www.medicinauabjo.mx/index.php/facultad-info/facultad-filosofia>

Plan Nacional de Desarrollo. (2012). Recuperado de: <http://pnd.gob.mx/>

Programa Sectorial de Educación. (2013). Recuperado de: http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial_de_educacion_13_18#.Vju2i9IvfGg

Secretaría de salud (2014). *Programa sectorial de salud*. Recuperado de: http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/sectorial_salud.pdf

Secretaría de Gobernación. (2014). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado de: www.dof.gob.mx/constitucion/marzo_2014_constitucion.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2000). Acuerdo Número 279. Recuperado de: http://www.sirvoes.sep.gob.mx/sirvoes/doc_pdf/ACUERDO%20279%20rvoe.pdf

UABJO (2016). *Plan Institucional de Desarrollo 2016-2020*, Recuperado de: <http://www.uabjo.mx/media/1/2017/03/UABJOPID16-20.pdf>

----- (2016). *Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP)*. Recuperado de: <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm>

UABJO. (1988). *Ley Orgánica*. Recuperado de: http://www.transparencia.uabjo.mx/descargas/obligaciones_de_transparencia/2%20Marco%20Normativo/leyOrganica.pdf

----- (2007). *Reglamento de Estudios de Postgrado*. Recuperado de: http://www.transparencia.uabjo.mx/descargas/obligaciones_de_transparencia/2%20Marco%20Normativo/ReglamentoEstudiosPosgrado.pdf

Williams, D. A. y Baum, C. (2003, octubre 17). Medicine. Gene therapy--new challenges ahead. *Science*, 302(5644), 400-1.

Wilson, K. J., & Rigakos, B. Scientific Process Flowchart Assessment (SPFA): A Method for Evaluating Changes in Understanding and Visualization of the Scientific Process in a Multidisciplinary Student Population. *CBE Life Sci Educ*, 15(4). doi: 10.1187/cbe.15-10-0212



Winston, R. M., y Handyside, A. H. (1993). New challenges in human in vitro fertilization. *Science*, 260 (5110), 932-6.