

LICENCIADO EN CIENCIAS GENOMICAS

Unidad Académica: Instituto de Biotecnología

Plan de estudio: Licenciado en Ciencias Genómicas

Area de Conocimiento: Ciencias Biológicas y de la Salud

Fecha de aprobación del plan de estudios, por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud: 10 de Abril de 2003.

Perfil Profesional:

El egresado de la Licenciatura en Ciencias Genómicas contará no sólo con los elementos académicos que le permitan, si así lo desea, continuar con estudios de posgrado para desenvolverse de manera independiente en el ámbito de investigación, sino también con elementos que le abran la posibilidad de incorporarse al aparato productivo o de docencia especializada.

Por tanto, las actividades profesionales de un Licenciado en Ciencias Genómicas serán realizadas en diferentes ámbitos, éstos podrán incluir a los siguientes:

- Instituciones de investigación y de educación superior, de los sectores público o privado.
- Sector público, en diferentes secretarías de estado, particularmente en los sectores de Salud, Agropecuario, Ambiental y Energético.
- Sector privado, en industrias que empleen la biotecnología, particularmente en los sectores farmacéuticos, agropecuario y alimentario.

Requisitos de Ingreso:

Los aspirantes deberán:

1. - Cumplir los requisitos establecidos en el Artículo 2 del Reglamento General de Inscripciones de la UNAM los cuales son:

- Tener el 100% de créditos del bachillerato o su equivalente;
- Haber obtenido en el ciclo de estudios de bachillerato o su equivalente un promedio mínimo de siete;
- Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

2. - Haber sido aceptados al ciclo de Licenciatura por medio del concurso de selección o a través de pase reglamentado a cualquiera de las siguientes carreras de las Areas de las Ciencias Biológicas y de la Salud o de las Ciencias Físico-Matemáticas: Actuarial, Biología, Ciencias de la Computación, Física, Ingeniería en Computación, Ingeniería Química, Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y

Computación, Medicina, Medicina Veterinaria, Química, Química en Alimentos, Químico Farmacéutico Biólogo o Química Industrial.

3.- Ser alumno regular que haya cursado de uno a tres semestres de las carreras mencionadas arriba.

4.- Solicitar por escrito cambio de carrera y su registro en el proceso de ingreso y selección de los alumnos de la Licenciatura en Ciencias Genómicas.

5.- Ser aceptado por el Comité Académico de esta Licenciatura, en base a un proceso interno de ingreso y selección para alumnos aspirantes a la Licenciatura en Ciencias Genómicas.

Duración de la carrera: 9 semestres

Valor en Créditos:

Total:	406
Obligatorios:	326
Optativos:	80

Organización del plan de estudios:

El plan de estudios consta de dos etapas, denominadas etapa básica (conformada por 34 asignaturas) y etapa profesional (conformada por al menos 4 asignaturas) La etapa básica comprende los primeros siete semestres y se compone de asignaturas obligatorias que aportarán los conocimientos básicos necesarios. Las asignaturas correspondientes a esta etapa se han agrupado en cinco ejes temáticos: Biología Genómica; Evolución; Genómica Funcional; Computación y Matemáticas. Una vez concluida la etapa básica, los alumnos deberán continuar con la etapa profesional, la cual comprende los semestres octavo y noveno, donde el alumno profundizará y se especializará en un área profesional a través de la selección de Areas de Concentración, que estarán compuestas de actividades tanto teóricas como de investigación. El alumno deberá optar por una de ellas: Genómica Computacional; Genómica Evolutiva; Genómica Funcional; Medicina Genómica; Genómica Industrial; Genómica Agropecuaria; Genómica Ambiental; Genómica antropológica o Genómica Legal.

Requisitos para la titulación:

- Tener acreditadas todas las asignaturas contenidas en el plan de estudios y el 100% de créditos establecidos en el mismo;
- Haber cumplido con el Servicio Social reglamentario;
- Acreditar el examen oral y escrito. El examen escrito consistirá en un informe del trabajo realizado en el Area de Concentración, avalado por su tutor, El examen oral consistirá en la exposición del trabajo realizado en el Area de Concentración correspondiente, ante un jurado designado para este efecto por el Comité Académico. En este examen, el jurado explorará los conocimientos generales del estudiante en el área, su capacidad de aplicación de los mismos y su criterio profesional.

CL. CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA

PRIMER SEMESTRE

- 0010 10 Biología Genómica y Evolución I
- 0011 10 Química y Biofísica de Macromoléculas I
- 0012 10 Principios de Programación
- 0013 10 Matemáticas I
- 0014 08 Seminario y Trabajo de Investigación I

SEGUNDO SEMESTRE

- 0020 10 Biología Genómica y Evolución II
- 0021 10 Química y Biofísica de Macromoléculas II
- 0022 10 Estadística I
- 0023 10 Matemáticas II
- 0024 08 Seminario y Trabajo de Investigación II

TERCER SEMESTRE

- 0030 10 Biología Genómica y Evolución III
- 0031 10 Genómica Funcional I
- 0032 10 Estadística II
- 0033 10 Matemáticas III
- 0034 08 Seminario y Trabajo de Investigación III

CUARTO SEMESTRE

- 0040 10 Biología Genómica y Evolución IV
- 0041 10 Genómica Funcional II
- 0042 10 Estadística III
- 0043 10 Matemáticas IV
- 0044 08 Seminario y Trabajo de Investigación IV

QUINTO SEMESTRE

- 0050 10 Biología Genómica y Evolución V
- 0051 10 Genómica Funcional III
- 0052 10 Computación I
- 0053 10 Matemáticas V
- 0054 08 Seminario y Trabajo de Investigación V

SEXTO SEMESTRE

- 0060 10 Biología Genómica y Evolución VI
- 0061 10 Genómica Funcional IV
- 0062 10 Computación II
- 0063 10 Bases de Datos
- 0064 08 Seminario y Trabajo de Investigación VI

SEPTIMO SEMESTRE

- 0070 10 Genómica Funcional V
- 0071 10 Inteligencia Artificial
- 0072 10 Computación III

0073 08 Seminario y Trabajo de Investigación VII

OCTAVO SEMESTRE

0080 20 Area de Concentración I
20 Optativas

NOVENO SEMESTRE

0090 20 Area de Concentración II
20 Optativas

ASIGNATURAS OPTATIVAS

0091 10 Computación con DNA
0092 10 Transferencia Genética Horizontal
0093 10 Proteómica
0094 10 Genómica Agropecuaria
0095 10 Introducción a la Medicina Genómica
0096 10 Recombinación Genética y Enfermedades Hereditarias Humanas
0097 10 Farmacogenómica
0098 10 Aspectos Genómicos de la Evolución Humana
0099 10 Derecho Genómico

*CL. = CLAVE

.CR. = CREDITO

DESCRIPCION SINTETICA DE LAS ASIGNATURAS

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

0010 10 BIOLOGIA GENOMICA Y EVOLUCION I

Introducir al estudiante al conocimiento de los principios que gobiernan la organización celular y subcelular. Mostrar al estudiante la conexión de las ciencias genómicas con las diferentes áreas de la biología, las matemáticas y la computación.

0011 10 QUIMICA Y BIOFISICA DE MACROMOLECULAS I

Que el alumno conozca y explique los principios físicos y químicos que gobiernan la estructura de macromoléculas de interés biológico.

0012 10 PRINCIPIOS DE PROGRAMACION

Que el alumno se introduzca y aplique los conceptos básicos de programación. Que el alumno sea capaz de plantear un problema y su solución desde el punto de vista computacional.

0013 10 MATEMATICAS I

Que el alumno adquiera y explique los fundamentos del Cálculo Diferencial e Integral.

0014 08 SEMINARIO Y TRABAJO DE INVESTIGACION I

Introducir al estudiante a los problemas actuales en la investigación científica. Formar una cultura científica en el estudiante.

0020 10 BIOLOGIA GENOMICA Y EVOLUCION II

Que el alumno conozca los conceptos básicos en genética. Que el alumno valore y emplee estos conceptos para una visión evolutiva de la biología.

0021 10 QUIMICA Y BIOFISICA DE MACROMOLECULAS II

Que el alumno conozca y explique los fundamentos teóricos de las metodologías generales empleadas para la secuenciación y análisis de genomas.

0022 10 ESTADISTICA I

Que el alumno comprenda y explique los conceptos básicos de teoría de la probabilidad. Que el alumno aprenda a pensar en términos de poblaciones y distribuciones.

0023 10 MATEMATICAS II

Que el alumno adquiera y aplique los conocimientos y conceptos básicos del álgebra lineal y álgebra vectorial.

0024 08 SEMINARIO Y TRABAJO DE INVESTIGACION II

Que el alumno identifique y analice los descubrimientos que marcaron virajes conceptuales en la biología molecular y en la computación.

0030 10 BIOLOGIA GENOMICA Y EVOLUCION III

Que el alumno conozca y explique los diferentes mecanismos que participan en la evolución genómica, tanto en su plasticidad, como en su variación. Que el alumno entienda la relevancia de los controles epigenéticos. Que el alumno conozca y desarrolle un criterio aplicativo de las estrategias actuales para la ingeniería estructural de genomas.

0031 10 GENOMICA FUNCIONAL I

Que el alumno conozca y compare críticamente las diferentes modalidades empleadas por los seres vivos para la estructuración y replicación de su genoma. Conocer los fundamentos de las metodologías empleadas para el estudio de la estructura de los genomas y su replicación.

0032 10 ESTADISTICA II

Que el alumno comprenda y explique los conceptos básicos de la inferencia estadística, tanto clásica, como Bayesiana.

0033 10 MATEMATICAS III

Que el alumno adquiera y explique los conocimientos del cálculo de varias variables.

0034 08 SEMINARIO Y TRABAJO DE INVESTIGACION III

Que el alumno visualice claramente los usos y aplicaciones de las ciencias genómicas en las ciencias naturales. Que el alumno conozca los usos y aplicaciones de las ciencias genómicas en la sociedad.

0040 10 BIOLOGIA GENOMICA Y EVOLUCION IV

Analizar los conceptos más actuales relevantes para comprender la evolución. Que utilice a las ciencias genómicas como una herramienta para el estudio de la evolución. Visualizar el genoma como un campo susceptible de análisis derivados de la ecología: Teoría de conflictos genómicos.

0041 10 GENOMICA FUNCIONAL II

Que el alumno conozca y explique las modalidades empleadas para la expresión transcripcional del genoma en diferentes grupos de organismos, así como sus modalidades de coordinación y regulación. Familiarizarse con las diferentes metodologías empleadas para el análisis global y particular del transcriptoma. Conocer las estrategias actuales para la modificación programada del transcriptoma.

0042 10 ESTADISTICA III

Que el alumno se familiarice con las técnicas estadísticas para diseñar e implementar modelos que ayuden a describir el comportamiento de procesos biológicos. Que el alumno se familiarice con las técnicas estadísticas básicas de diseño y análisis de experimentos.

0043 10 MATEMATICAS IV

Que el alumno adquiera, comprenda y domine el planteamiento y solución de ecuaciones diferenciales, así como su utilidad como modelos matemáticos en las ciencias genómicas.

0044 08 SEMINARIO Y TRABAJO DE INVESTIGACION IV

Identificar las similitudes conceptuales entre algunos aspectos de la biología molecular, la biología evolutiva, la computación y las matemáticas. Comparar la revolución en las ciencias genómicas con otras revoluciones científicas recientes, como las ocurridas en las ciencias computacionales y cognoscitivas.

0050 10 BIOLOGIA GENOMICA Y EVOLUCION V

Que el alumno profundice sus conocimientos en biología evolutiva, haciendo un uso intensivo de las diferentes estrategias de las ciencias genómicas.

0051 10 GENOMICA FUNCIONAL III

Que el alumno conozca y explique las modalidades empleadas para la síntesis de proteínas en diferentes grupos de organismos, así como sus modalidades de coordinación y regulación.

0052 10 COMPUTACION I

Que el alumno se familiarice y profundice en los conceptos de programación.

0053 10 MATEMATICAS V

Que el alumno comprenda y se familiarice con los fundamentos de las matemáticas discretas. Que el alumno descubra la importancia de las matemáticas discretas en la computación.

0054 08 SEMINARIO Y TRABAJO DE INVESTIGACION V

Identificar y analizar los principales problemas de ética y bioética derivados del estudio y del uso del conocimiento generado por las ciencias genómicas.

0060 10 BIOLOGIA GENOMICA Y EVOLUCION VI

Que los alumnos conozcan y expliquen las estrategias globales implementadas en los genomas para el establecimiento de redes genéticas, la diferenciación celular y patrones de desarrollo. Contrastar las similitudes y diferencias en los mecanismos empleados para la diferenciación y desarrollo en el transcurso de la evolución.

0061 10 GENOMICA FUNCIONAL IV

Que el alumno conozca y explique las principales vías empleadas para el funcionamiento celular, enfatizando sus interconexiones. Integrar esta información con la derivada de análisis de proteomas, para una reconstrucción metabólica completa. Que el alumno se introduzca a los esfuerzos para análisis, modelación, predicción e ingeniería de flujos metabólicos, en el contexto de las teorías de control metabólico.

0062 10 COMPUTACION II

Que el alumno sea capaz de elegir las estructuras de datos más apropiadas en función de un problema en específico.

0063 10 BASES DE DATOS

Que el alumno adquiera los conocimientos de los modelos básicos de bases de datos.

0064 08 SEMINARIO Y TRABAJO DE INVESTIGACION VI

Ejercitar la elaboración de proyectos de investigación en ciencias genómicas.

0070 10 GENOMICA FUNCIONAL V

Que el alumno se familiarice y entienda los distintos formalismos en el estudio de vías metabólicas y de redes de regulación. Que comprenda y evalúe críticamente

las ventajas y diferencias de los distintos modelos y su adecuación a los datos experimentales.

0071 10 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Que el alumno se familiarice y comprenda conceptos y los diversos algoritmos existentes en la inteligencia artificial. Que el alumno aprecie la importancia de los métodos de la inteligencia artificial.

0072 10 COMPUTACION III

Que el alumno se familiarice y entienda los conceptos fundamentales de la teoría de la computación.

0073 08 SEMINARIO Y TRABAJO DE INVESTIGACION VII

Adquirir experiencia en discusiones críticas de estudios genómicos de frontera.

0080 20 AREA DE CONCENTRACION I

Que el alumno adquiera una formación integral en las ciencias genómicas a través de su trabajo en proyectos de investigación o en actividades profesionales. Que el alumno adquiera la capacidad de interactuar con grupos de trabajo en ciencias genómicas en la generación de resultados, discusión y evaluación.

0090 20 AREA DE CONCENTRACION II

Que el alumno adquiera una formación integral en las ciencias genómicas a través de su trabajo en proyectos de investigación o en actividades profesionales. Que el alumno adquiera la capacidad de interactuar con grupos de trabajo en ciencias genómicas en la generación de resultados, discusión y evaluación.

ASIGNATURAS OPTATIVAS

0091 10 COMPUTACION CON DNA

Que el estudiante conozca y evalúe las tendencias y perspectivas actuales de la computación con DNA.

0092 10 TRANSFERENCIA GENETICA HORIZONTAL

Que el estudiante conozca y evalúe las estrategias actuales para la detección de transferencia genética horizontal. Que el estudiante infiera el papel de la transferencia genética horizontal en la evolución genómica.

0093 10 PROTEOMICA

Que el estudiante conozca las metodologías actuales empleadas en la proteómica. Que el estudiante analice y evalúe críticamente los esfuerzos integrativos derivados de la proteómica.

0094 10 GENOMICA AGROPECUARIA

Familiarizar al alumno con los avances más recientes en el campo de la genómica agropecuaria. Enfocar su especialización terminal en aspectos de genómica tanto experimental como legal en el campo de organismos transgénicos de interés agropecuario.

0095 10 INTRODUCCION A LA MEDICINA GENOMICA

Familiarizar el estudiante con los aspectos más actuales de aplicación de la medicina genómica.

0096 10 RECOMBINACION GENETICA Y ENFERMEDADES HEREDITARIAS HUMANAS

Analizar el papel de la recombinación genética en la generación de enfermedades hereditarias.

0097 10 FARMACOGENOMICA

Que el estudiante conozca y evalúe las estrategias y perspectivas actuales de la farmacogenómica. Que el estudiante analice las implicaciones médicas, éticas, sociales y comerciales de la farmacogenómica.

0098 10 ASPECTOS GENOMICOS DE LA EVOLUCION HUMANA

Que el estudiante conozca y evalúe las estrategias y perspectivas actuales de la aplicación de los enfoques genómicos en el estudio de la evolución humana. Que el estudiante proponga nuevas aplicaciones para la resolución de problemas concretos.

0099 10 DERECHO GENOMICO

Que el estudiante analice las implicaciones del uso de las ciencias genómicas en el ámbito social, con énfasis en los aspectos normativos. Que el estudiante conozca los instrumentos de aplicación internacional en el derecho genómico.

(*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:

a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana-semester corresponde a dos créditos.

b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etc., una hora de clase semana-semester corresponde a un crédito.

c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario.

El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración.

Los créditos se expresarán siempre en números enteros.