

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

---

DIVISIÓN ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA DE  
JALPA DE MÉNDEZ



**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN GENÓMICA**

**Abril 2014**

## **UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

### Directorio

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez

*Rector*

Dra. Dora María Frías Márquez

*Secretaria de Servicios Académicos*

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez

*Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación*

M.A. Rubicel Cruz Romero

*Secretario de Servicios Administrativos*

L. C. P. Marina Moreno Tejero

*Secretaria de Finanzas*

## COMISIÓN CURRICULAR INSTITUCIONAL

Dra. Dora María Frías Márquez  
*Secretaria de Servicios Académicos*  
*Presidenta*

M.D. Leticia del Carmen López Díaz  
*Directora de Estudios y Servicios Educativos*  
*Secretaria*

### VOCALES

Dra. Clara Luz Lamoyi Bocanegra  
*Directora General de Planeación y Evaluación Institucional*

M.A.E.E. Carolina González Constantino  
*Directora de Servicios Escolares*

M.C.S. María Guadalupe Azuara Forcelledo  
*Directora de Bibliotecas*

M. A. E. E. Thelma Leticia Becerra Ruiz  
*Directora de Educación a Distancia*

Lic. Omar Bautista Campos  
*Coordinador de Extensión y Servicio Social*

## COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS

Dr. Carlos Alfonso Álvarez González

Dra. Julia María Leshner Gordillo

Dr. Carlos Luna Palomera

Dr. Erick Natividad de la Cruz Hernández

M.C. Elda Falconi de la Fuente

Dra. María Concepcion de la Cruz Leyva

Dr. Arturo Martínez Morales

M.C. Alberto Mayo Mosqueda

M.C. Rodrigo Jesús Barrón Rodríguez

M.T.E. Juan de Dios González Torres

ASESORES EXTERNOS

Dr. Axel Didriksson Takayanagui

Dra. Esperanza Martínez Romero

Dr. David Romero Camarena

ASESOR ESTADÍSTICO

M.C. Francisco Alberto Hernández de la Rosa

## ÍNDICE

<b>I. PRESENTACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. FUNDAMENTACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b><i>a) Análisis de las políticas educativas y la ubicación del proyecto en la planeación institucional.....</i></b>	<b>2</b>
<b><i>b) Análisis histórico del desarrollo socioeconómico, científico y tecnológico de la profesión, en un contexto regional, nacional e internacional.....</i></b>	<b>9</b>
1. <i>La Licenciatura en Genómica en el Contexto Internacional.....</i>	<b>16</b>
2. <i>La Licenciatura en Genómica en el Contexto Nacional.....</i>	<b>18</b>
3. <i>La Licenciatura en Genómica en el Contexto Estatal.....</i>	<b>19</b>
<b><i>c) Vinculación universidad-sociedad.....</i></b>	<b>19</b>
<b><i>d) Estudio del campo profesional.....</i></b>	<b>21</b>
<b><i>e) Análisis del mercado de trabajo, demanda real y potencial.....</i></b>	<b>22</b>
1. <i>Crecimiento de la Matrícula de Educación Media Superior.....</i>	<b>22</b>
2. <i>Análisis de la demanda real y potencial.....</i>	<b>27</b>
3. <i>Estudio de Empleadores.....</i>	<b>29</b>
<b><i>f) Oferta educativa y análisis comparativo de Planes de Estudio.....</i></b>	<b>32</b>
<b>III. DEFINICIÓN DEL PERFIL PROFESIONAL.....</b>	<b>45</b>
<b>a) Misión.....</b>	<b>45</b>
<b>b) Visión.....</b>	<b>45</b>
<b>c) Objetivos.....</b>	<b>46</b>
<b>d) Perfil de ingreso.....</b>	<b>46</b>
<b>e) Perfil de egreso.....</b>	<b>48</b>
<b>IV. EL CURRÍCULUM.....</b>	<b>51</b>
<b>a) Socio-económico.....</b>	<b>51</b>
<b>b) Dimensión epistemológica.....</b>	<b>51</b>
<b>c) Dimensión pedagógica.....</b>	<b>53</b>
<b>V. EXPLICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....</b>	<b>58</b>
<b>1. Biotecnología Agropecuaria.....</b>	<b>59</b>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

<b>2. <i>Biomedicina</i></b> .....	<b>60</b>
<b>3. <i>Ecología Genómica</i></b> .....	<b>61</b>
<b>VI. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS</b> .....	<b>64</b>
<b>VII. FACTIBILIDAD ACADÉMICA</b> .....	<b>76</b>
<b><i>a) Infraestructura disponible para la implementación del Plan de Estudios</i></b> .....	<b>76</b>
<b><i>b) Personal académico</i></b> .....	<b>82</b>
<b><i>c) Recursos bibliográficos, bibliohemerográficos, cartográficos, bases de datos u otros con que cuenta la División Académica en apoyo al desarrollo del Plan de Estudios</i></b> .....	<b>83</b>
<b><i>d) Presupuesto que indique el costo total por alumno de Licenciatura para la primera generación</i></b> .....	<b>85</b>
<b>VIII. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b> .....	<b>86</b>
<b><i>a) Plan de transición</i></b> .....	<b>86</b>
<b><i>b) Tabla de equivalencias</i></b> .....	<b>86</b>
<b><i>c) Requisitos de ingreso y egreso</i></b> .....	<b>86</b>
<b><i>d) Antecedentes académicos</i></b> .....	<b>86</b>
<b><i>e) Créditos mínimo y máximo por ciclo escolar</i></b> .....	<b>87</b>
<b><i>f) Ciclos largos y cortos</i></b> .....	<b>87</b>
<b><i>g) Límites de tiempo para cursar el Plan de Estudios</i></b> .....	<b>87</b>
<b><i>h) Examen de Competencia</i></b> .....	<b>87</b>
<b><i>i) Movilidad Estudiantil</i></b> .....	<b>87</b>
<b><i>j) Servicio Social y Prácticas Profesionales</i></b> .....	<b>88</b>
<b><i>k) Otros requisitos de egreso. Actividades obligatorias sin valor crediticio</i></b> .....	<b>88</b>
<b>IX. REFERENCIAS</b> .....	<b>90</b>
<b>ANEXO I</b> .....	<b>93</b>
<b>ANEXO II</b> .....	<b>97</b>
<b>ANEXO III</b> .....	<b>100</b>

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Egresados de Bachillerato en Tabasco. Fuente: Estadística Básica del Sistema Educativo Estatal. Fin de Cursos 2000 al 2012 Secretaría de Educación del estado de Tabasco. Subsecretaría de Planeación y Evaluación; Dirección del Sistema de Información Estadística.....	23
Figura 2. Atención a la demanda de algunos de los municipios de Tabasco. Fuente: Estadística Básica del Sistema Educativo Estatal a Inicio de Cursos 2012-2013. Secretaría de Educación del estado de Tabasco. Subsecretaría de Planeación y Evaluación. Dirección del Sistema de Información Estadística.....	25
Figura 3. Absorción y cobertura de estudiantes de nivel medio superior en algunos municipios de Tabasco. Fuente: Estadística Básica del Sistema Educativo Estatal a Inicio de Cursos 2012-2013. Secretaría de Educación del estado de Tabasco. Subsecretaría de Planeación y Evaluación. Dirección del Sistema de Información Estadística.....	26
Figura 4. Áreas de interés para estudiar la Licenciatura en Genómica.....	28
Figura 5. Conocimiento sobre la formación en Ciencias Genómica.....	28
Figura 6. Interés para estudiar la Licenciatura en Genómica.....	29
Figura 7. Áreas de interés específicas para estudiar la Licenciatura en Genómica.....	29

### **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Colegios a los que se aplicó la encuesta.....	27
Tabla 2. Instituciones encuestadas como empleadores para la contratación profesionales en Ciencias Genómicas.....	30
Tabla 3. Conocimientos y habilidades solicitadas en la contratación de profesionistas relacionados a las Ciencias Genómicas.....	30
Tabla 4. Atributos solicitados para la contratación de personal en las áreas de Genómica...	31
Tabla 5. Áreas de contratación de profesionistas en Ciencias Genómicas.....	31
Tabla 6. Análisis comparativo de programas educativos nacionales afines a la Licenciaturas en Genómica.....	36
Tabla 7. Análisis comparativo de programas educativos nacionales afines a la Licenciaturas en Genómica.....	38
Tabla 8. Análisis comparativo de programas educativos Internacionales afines a la Licenciatura en Genómica.....	41
Tabla 9. Análisis comparativo de programas educativos Internacionales afines a la Licenciatura en Genómica.....	43
Tabla 10. Créditos y porcentajes de la Lic. En Genómica.....	64
Tabla 11. Asignaturas del Área de Formación General de la Licenciatura en Genómica....	65
Tabla 12. Asignaturas del Área Sustantiva Profesional de la Licenciatura en Genómica....	66
Tabla 13. Asignaturas del Área Integral Profesional de la Licenciatura en Genómica.....	67
Tabla 14. Asignaturas del Área Transversal de la Licenciatura en Genómica.....	67
Tabla 15. Asignaturas optativas del Área Sustantiva Profesional de la Licenciatura en Genómica.....	69
Tabla 16. Asignaturas optativas del Área Integral Profesional de la Licenciatura en Genómica.....	70
Tabla 17. Asignaturas optativas del Área Transversal de la Licenciatura en Genómica.....	70
Tabla 18. Asignaturas comunes de la Licenciatura en Genómica.....	75
Tabla 19. Equipos y materiales prioritarios para la Licenciatura en Genómica.....	77

### **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1. Estructura Curricular del Plan de Estudios de la Licenciatura en Genómica.....	73
Mapa 2. Seriación Explícita de la Licenciatura en Genómica.....	74

## I. PRESENTACIÓN

**a) Nombre de la Licenciatura.**

Genómica

**b) División Académica donde se imparte.**

División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez

**c) Título que se otorga.**

Licenciado en Genómica

**d) Modalidad en que se imparte.**

Escolarizada

**e) Total de créditos.**

Trescientos treinta y nueve (339)

## II. FUNDAMENTACIÓN

### ***a) Análisis de las políticas educativas y la ubicación del proyecto en la planeación institucional.***

En este apartado se destacan las políticas que en el entorno internacional y nacional, constituyen el punto de referencia para definir las tendencias a seguir en educación superior. En este marco de políticas, se presentan las líneas a seguir en los rubros referentes a la calidad en la educación, la ciencia, tecnología y el desarrollo sustentable.

La UJAT, en congruencia con las directrices en materia de educación superior, asume retos y compromisos a alcanzar, plasmados en los ejes rectores del PDI 2012-2016. La Licenciatura en Genómica responde a uno de estos compromisos planteados y es una de las alternativas educativas con pertinencia que la UJAT ofrece para la formación de profesionales competitivos, que contribuye a la búsqueda de soluciones en problemas prioritarios de interés global y regional como la alimentación, la salud, la conservación, manejo y aprovechamiento ambiental.

Sin lugar a dudas, el tema de la educación recobra su relevancia al inicio de este milenio, después de que en las dos últimas décadas del siglo XX, en América Latina, se diera prioridad a la recuperación del crecimiento y estabilidad macroeconómica. Hoy se admite ampliamente que sólo con educación puede lograrse la transformación de las regiones y uno de los retos es garantizar su calidad (BID, 2012). Se reconoce con énfasis renovado que la educación es un proceso permanente durante la vida de los individuos; se afirma como una condición para la inclusión social y la formación de ciudadanía democrática, que permite a la persona contribuir plenamente al desarrollo de la sociedad. Entre las metas de los Objetivos del Milenio (2005), se espera que para el 2015 se logre que la educación superior se integre a la educación universal.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Recientemente, se asigna alta prioridad a la ciencia y al acceso a la educación terciaria y la educación técnico-profesional, por lo que se ha asumido como compromiso para el año 2020 lograr un significativo incremento en la tasa de participación en la educación terciaria, impulsar la innovación, aumentar la competitividad y promover el desarrollo social(Declaración de Puerto España, 2009).

Además del acceso, alcanzar el éxito en la educación superior es esencial para todos, los gobiernos coinciden en la necesidad de mejorar la calidad de la educación superior y aumentar las competencias para el acceso al empleo. Preparar a sus ciudadanos mediante el mantenimiento o desarrollo de una base de investigación e innovación mundialmente competitiva. El acceso equitativo al aprendizaje de calidad, contribuye de manera importante al desarrollo de los recursos humanos nacionales, promueve la justicia y cohesión social, mejora el desarrollo personal, el acceso al empleo y facilita el desarrollo sostenible (UNESCO, 2007, 2010).

Es alentador también, desde la perspectiva internacional, la importancia que se concede a crear las condiciones para aumentar la inversión pública e incentivar la inversión privada, en la ciencia, la tecnología, la ingeniería, la innovación, la investigación y el desarrollo. Otro aspecto relevante es el fortalecimiento de vínculos entre las universidades, las instituciones científicas, los sectores público y privado, los organismos multilaterales, funcionarios, la sociedad y los trabajadores (Declaración de Puerto España, 2009).

Se reitera constantemente el asunto de la calidad y en especial su aseguramiento sigue siendo tema de relevancia. Se coincide ampliamente que el crecimiento, desarrollo y reducción de la pobreza depende de los conocimientos y habilidades que se adquieran, no del número de años en el aula. Por lo que la estrategia educativa se ha de centrar en el aprendizaje. “Un diploma puede abrir las puertas al empleo, pero las habilidades del trabajador determinan su productividad y capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías y condiciones de trabajo” (Banco Mundial, 2011).

La nueva estrategia Educación para Todos del Banco Mundial, se orienta en dos direcciones: 1) La reforma de los sistemas educativos y 2) La creación de una base de conocimientos de alta calidad. Esto es formulación de políticas e innovaciones para medir el rendimiento del sistema de educación, de acuerdo con los objetivos nacionales y basada en la evidencia, que demuestren contribuir al aprendizaje (Banco Mundial, 2011).

Los recientes compromisos de los gobiernos de los países participantes en la Sexta Cumbre de las Américas, se orientan a disminuir la pobreza, la desigualdad e inequidad, mejorar el acceso y uso de la información, y la comunicación (Cartagena de Indias, Colombia, 2012); en síntesis:

- Asegurar la igualdad de acceso a todos los niveles de educación, con calidad y equidad.
- Fomentar un mayor intercambio internacional de estudiantes.
- Profundizar la cooperación interamericana, para la generación de una fuerza de trabajo calificada, con perspectiva de género y atención a los grupos vulnerables.
- Reducir las barreras para el acceso de las mujeres y las niñas a la educación de calidad y asistencia regular a la escuela.
- Desarrollar y fortalecer las estrategias y políticas de empleo para mejorar la incorporación de los jóvenes al mercado de trabajo.
- Promover la formación de los docentes en el uso eficaz de las TIC en la educación.

Por otro lado, frente a la compleja problemática global una de las prioridades que la UNESCO considera de interés universal es la educación para el desarrollo sostenible. Constituye una visión del desarrollo que abarca a la población humana, la biodiversidad, los ecosistemas y recursos naturales; que promueve los conocimientos, aptitudes y valores para formar a ciudadanos conscientes y responsables con la vida y la sostenibilidad social, económica, ambiental y cultural; integra preocupaciones como

la lucha contra la pobreza, la igualdad de género, los derechos humanos, la educación para todos, la salud, la seguridad, el diálogo intercultural, etc. Para tomar decisiones fundamentales y actuar en éstas, en beneficio propio y el de los demás, ahora y en el futuro.

La UNESCO reconoce que la educación superior puede y debe tomar un liderazgo en todo este proceso para lograr el desarrollo sostenible. Las instituciones de educación superior y sus académicos son clave para contribuir a un futuro equitativo y ecológico, asumiendo el desarrollo sostenible como una visión esencial académica y organizativa, interviniendo activamente en la generación y difusión de conocimientos a través de la investigación y enseñanza interdisciplinaria, la política y la capacidad de crear y transferir tecnología.

Asimismo, en la Declaración del Milenio los países miembros se comprometen a seguir los mandatos para la erradicación de la pobreza extrema y el hambre, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y fomentar una asociación mundial para el desarrollo.

En el terreno nacional, las políticas contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2013-2018) y Plan Estatal de Desarrollo (PLED 2013-2018), reafirman la tendencia visionaria de la UJAT en impulsar la ciencia, tecnología e innovación, mediante la diversificación de su oferta educativa de calidad en campos científicos de vanguardia, como lo es hoy la Genómica; para dar respuesta a las necesidades educativas y de los sectores social, productivo y empresarial del estado, la región y el país.

El PND 2013-2018 enfatiza la idea de que la educación de calidad debe impulsar las competencias y el desarrollo de las capacidades y las habilidades integrales de cada persona. El futuro de nuestra nación debe basarse en el aprovechamiento intensivo de la capacidad intelectual de sus ciudadanos para alcanzar una sociedad del conocimiento. Para ello el estado debe garantizar el derecho a la educación de calidad para todos; articular los niveles educativos con fuerte vinculación con la ciencia y

desarrollo para generar capital humano competitivo que detone la innovación. En este sentido, es fundamental fortalecer la vinculación de la educación con la investigación y el sector productivo, y dotar a los futuros profesionales de las habilidades que aseguren su éxito en el mercado laboral.

Queda claro que la ciencia, tecnología e innovación son pieza clave para lograr una sociedad del conocimiento, por lo que las instituciones educativas deben esforzarse en ofrecer planes y programas de estudio pertinentes, acordes con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo y empresarial; de una mayor inversión pública y privada, para aprovechar las capacidades intelectuales existentes en las IES y centros de investigación. La tríada ciencia, tecnología e innovación se plantea como una estrategia eje para potenciar la competitividad de la mano de obra nacional, otorgando mayor valor a los servicios y productos, estas constituyen los pilares para lograr el progreso económico y social sostenible, una sociedad más justa. El desarrollo sustentable con una visión integrada de crecimiento, desarrollo económico y conservación de recursos naturales es uno de los retos para alcanzar un México próspero.

En concordancia con el PND 2013-2018 y el PLED 2013-2018, consideran como visión “un sistema educativo con calidad y equidad que promoverá el desarrollo integral de las personas y una cultura que genere identidad y cohesión social, apoyados en la ciencia, tecnología, innovación y el conocimiento como motor del cambio político, económico y social”. Los servicios educativos de calidad en todos sus niveles y modalidades han de asegurar el desarrollo integral de las personas, sus capacidades, competencias y habilidades para incorporarse a la vida productiva. La educación superior debe diversificar su oferta educativa, modernizar y asegurar la pertinencia de sus programas educativos y promover la investigación para enriquecer la ciencia y tecnología; incrementar el capital humano para consolidar el sistema estatal de ciencia, tecnología e innovación, y responder con pertinencia a las necesidades de desarrollo de Tabasco hacia una sociedad del conocimiento.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

La aplicación de la ciencia, tecnología e innovación habrá de dirigirse a la solución de los problemas económicos, de salud, energía, alimentación, ambiental y cultural. Para ello se plantea consolidar la infraestructura de investigación y educación superior, promover la participación del sector empresarial y productivo del estado, entre otras estrategias importantes.

La generación de conocimiento científico debe atender los problemas sociales y naturales, mediante nuevas líneas de investigación, para lo que se propone como estrategia definir las prioridades de investigación básica y aplicada, desarrollar líneas de investigación que permitan mejorar las condiciones de salud humana, conservar la biodiversidad y fomentar la producción de especies aprovechables del estado. Es igualmente importante apoyar la formación de recursos humanos de alto nivel para el fomento de una cultura científica y tecnológica.

Todas estas ideas representan nociones de interés, retos y compromisos para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y constituyen un marco de referencia en el Plan Estratégico de Desarrollo 2006-2016 y el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016 de la UJAT.

Para la UJAT, la educación universitaria apunta a la formación de profesionales y ciudadanos honestos, con valores sólidos, actitudes positivas ante la vida, con un alto grado de autoestima, solidarios con las causas sociales, tolerantes y que sepan actuar en democracia, con capacidad y mentalidad para trabajar en equipo, diestros en el uso de herramientas tecnológicas en un proceso de aprendizaje continuo.

El Plan Estratégico de Desarrollo 2006-2016 de la UJAT, establece que sus programas de Licenciatura brinden una formación académica integral, dirigida a la formación de recursos humanos calificados en áreas de vanguardia; competentes para contribuir al desarrollo estratégico de la sociedad contemporánea con conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes para hacer frente a las problemáticas globales y locales.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Por lo tanto, la Licenciatura en Genómica es una de las opciones educativas de vanguardia de la UJAT, donde se asume como misión contribuir de manera significativa a la transformación de la sociedad y al desarrollo del país con particular interés en el estado de Tabasco, a través de la formación sólida e integral de profesionales capaces de adquirir, generar, aplicar y difundir el conocimiento científico, tecnológico y humanístico (PDI 2012-2016).

La visión al 2016 de una universidad innovadora y de vanguardia, con una sólida vinculación con su entorno social posicionada como una de las universidades del país con reconocimiento internacional por la pertinencia y calidad de sus programas educativos y que se destaca por la trascendencia de sus aportes en la generación y aplicación del conocimiento (PDI 2012-2016).

Las líneas de desarrollo del PDI 2012-2016 orientan el rumbo de la universidad, reflejan las inquietudes, opiniones y compromisos de la comunidad universitaria e importantes actores de la sociedad:

- La cooperación académica entre instituciones de educación superior nacionales y extranjeras favorecerá la mejora de la calidad educativa, con base en experiencias.
- En investigación se apuesta al desarrollo científico y tecnológico de la universidad basado en el reconocimiento de sus fortalezas y las áreas de oportunidad que aborden problemas en los distintos sectores de la sociedad.
- La vinculación con el entorno social y productivo, las políticas dirigidas a la gestión, desarrollo y seguimiento de proyectos de vinculación, a la innovación e incubación empresarial, la educación continua, el servicio social y prácticas profesionales, son algunas de las estrategias y acciones que conducirán a apoyar a los egresados en su inserción en el empleo de forma natural.

- El fortalecimiento de las competencias docentes igualmente constituye un nodo estratégico para la calidad de la enseñanza-aprendizaje, donde el uso de las TIC representa una importante herramienta.

El desarrollo sustentable es un eje importante en el quehacer de la comunidad universitaria, se asume como absoluto respeto a la vida, salud y bienestar presente y futuro de los individuos, la sociedad y el entorno. Una universidad como la nuestra, ubicada en una región estratégica por su diversidad de ecosistemas y recursos, tiene la oportunidad de utilizarlos para la investigación y desarrollar técnicas apropiadas al entorno desde el punto de vista tecnológico y cultural. El objetivo de la sustentabilidad es el de continuar disfrutando la abundancia natural de nuestro planeta, pero sin causar daños al ecosistema y a la población. Por ello se deben explorar nuevas técnicas y métodos, incluyendo enfoques orientados a mejorar la calidad de vida de los habitantes, impulsando la generación de conocimientos y tecnologías que mejoren las condiciones de vida de la población y conserven y protejan el ambiente (PDI 2012-2016).

La Licenciatura en Genómica representa un programa de vanguardia al ampliar la cobertura, calidad y pertinencia de la oferta educativa en sus distintas modalidades y niveles con pertinencia y equidad, para atender la demanda de educación superior, es uno de los compromisos del PDI 2012-2016.

***b) Análisis histórico del desarrollo socioeconómico, científico y tecnológico de la profesión, en un contexto regional, nacional e internacional.***

El siglo XXI es testigo de una verdadera revolución en las ciencias biológicas gestada en el siglo XX, y el arribo de modo natural con la integración y avances en la genética, la biotecnología y la informática, de una nueva ciencia, la genómica. El Proyecto de Secuenciación del Genoma Humano, fue determinante en el nacimiento de esta ciencia y de la mano de la Genómica, otras disciplinas “ómicas” se han desarrollado, como la proteómica, metabolómica, fisionómica y transcriptómica. La Genómica se define como

el estudio de la totalidad de las propiedades del genoma: su estructura, interacción y funciones de sus componentes. Los estudios genómicos requieren combinar tanto conocimientos biológicos como estadísticos e informáticos lo que hace a la genómica de carácter multidisciplinaria (UAM, 2004).

El conocimiento de la secuencia de los genomas de cualquier especie concede la posibilidad de usar la información para producir proteínas de otras especies con un amplio campo de aplicación: en la medicina, la ciencia agropecuaria, la industria y el ambiente.

El primer genoma completo obtenido fue el de la bacteria *Haemophilus influenzae* (publicado en 1995), después se logró la secuenciación del genoma completo del primer eucariota, *Saccharomyces cerevisiae*, y más tarde (1998) la secuenciación del nemátodo *Caenorhabditis elegans*. En el 2003 se publicaron los resultados de los proyectos del genoma humano (en la revista Nature y Science). Los sorprendentes resultados se hicieron del conocimiento de la sociedad, como el hecho de que el ADN humano es idéntico en un 98% al del chimpancé y otros primates; así como que 3200 millones de pares de bases forman nuestros genes repartidos en los 23 cromosomas. El mapa de secuencias generado por el proyecto es una fuente primaria de información para la biología humana y la medicina. Actualmente, se conoce el genoma de 500 especies de organismos (UAM, 2003).

El campo de la genómica ha avanzado de la genómica estructural, que estudia las secuencias del genoma, a la genómica comparativa que se enfoca a estudiar los genes y sus secuencias reguladoras, comparándolos con las secuencias de otras especies; de ahí que la genómica funcional se orienta hacia la recolección sistemática de información de las funciones desempeñadas por los genes, con el propósito de llenar el hueco existente entre el conocimiento de las secuencias de un gen y su función, y develar el comportamiento de los sistemas biológicos. Se trata de expandir el alcance de la investigación biológica desde el estudio de genes o proteínas individuales al estudio de

todos los genes y proteínas al mismo tiempo en un momento determinado. Otro campo fundamental en el estudio del genoma es la bioinformática, utilizada como herramienta complementaria para darle sentido a la información derivada de las técnicas genómicas, por lo que actualmente transitamos en la era post-genómica.

En la agricultura, biomedicina y conservación de la biodiversidad, la genómica está produciendo importantes aportaciones, que están rebasando las expectativas centradas en la ingeniería genética, tal como se vaticinó como prometedor campo de investigación a comienzos del 2000. El enfoque genómico se percibe como la siguiente etapa natural después de la ingeniería genética. Así, la genómica se ha convertido en la herramienta en la que los investigadores confían ayudará al desarrollo de tratamientos alternativos y específicos para las patologías emergentes, producción de alimentos y de productos industriales, así como conservación del medio ambiente (Grain, 2000).

Hoy las posibilidades que la genómica abre a la ciencia son enormes, tanto que existe ya evidencia de que se ha logrado sintetizar químicamente el genoma completo de *Mycoplasma genitalium*. Lo más importante de la síntesis química de genomas, radica en que ahora podremos construir organismos bajo diseño, que realicen tareas específicas, con intereses aplicados. Pensemos, por ejemplo, en bacterias que sintetizen los antibióticos de nuestro interés, o que produzcan bio-combustibles eficientemente o que nos ayuden a degradar productos tóxicos específicos. Las puertas están abiertas, sin más límite que el de nuestra imaginación (Cevallos, 2008).

El crecimiento exponencial de la población, el cambio climático, la transición epidemiológica, la pérdida de la biodiversidad y la erosión genética de especies cultivables. Esta situación hace necesario la búsqueda de alternativas en las ciencias genómicas aplicadas a la agricultura, producción animal, desarrollo biotecnológico, biomedicina y conservación de los recursos genéticos.

Actualmente, el uso de marcadores moleculares y bibliotecas genómicas para la construcción de mapas de ligamiento, mapas físicos y mapas comparativos es una herramienta usada en diferentes especies. La identificación de loci de características cuantitativas (QTL, por sus siglas en inglés) puede ser llevado a cabo a fin de caracterizar la manera en que ocurren la expresión diferencial de genes, cuyos efectos aditivos junto con factores medioambientales, contribuyen y explican la variación fenotípica. Sin embargo el conocimiento de los recursos bióticos con los que se cuenta en el mundo es aún escaso y sobrepasa la pérdida de diversidad genética por extinción y la erosión de la misma, debido al uso indiscriminado de los recursos.

En el ámbito agropecuario, en 2007 la FAO reportó 7,616 razas de ganado en el mundo, de las cuales se estimó que el 20% estaban clasificadas en peligro de extinción, y el 36% de estas razas sin datos poblacionales. Muchas de las razas, cepas y estirpes, que se han formado a través de los años, tienen características o combinaciones genéticas únicas que le confieren resistencia a enfermedades, tolerancia a climas extremos, que su conocimiento podría contribuir a satisfacer las necesidades cada vez mayores del humano.

Para millones de familias en áreas rurales, la agricultura y la ganadería continua siendo un activo importante, fuente de trabajo y sustento, satisface diversas necesidades y su contribución es vital para el sustento y seguridad alimentaria en el mundo. Sin embargo, en México la población dedicada a la actividad agropecuaria está en proceso de envejecimiento con productores con 58.5 años, de acuerdo a los resultados de la evaluación de Procampo en 2003. En 2009 el INEGI ratificó esta información al publicar que el 91% de la población en el campo tienen entre 39 y 70 años. Por otra parte, las importaciones agroalimentarias en México ascendieron a 23 mil 219 millones de dólares en 2008, y el déficit de la balanza comercial es cada vez más pronunciado, debido a los altos volúmenes de importación. Lo anterior sin considerar que cada vez nos hacemos más dependientes de insumos y tecnologías a precios altos de otros países, lo que hace que nuestra competitividad decrezca cada vez más.

En México y Tabasco la situación no es muy diferente, el conocimiento es insuficiente y esporádico, hace falta generar conocimiento de los recursos vegetales y animales, que permitan su protección, conservación y uso racional. México además de tener una enorme riqueza en biodiversidad es el centro de origen, diversidad y domesticación de un gran número de las especies agrícola de importancia económica: Maíz, Chile, Frijol, Jitomate, Tomate, Cacahuete, Girasol, Calabaza, Aguacate, Agave, entre otros. En otras latitudes las ciencias genómicas aplicada a la agricultura han logrado mejoras en el crecimiento y rendimiento de cultivos de cereales (maíz, trigo, arroz), proteínas vegetales y aminoácidos esenciales. Cultivos resistentes a plagas y herbicidas.

Tabasco se encuentra en la región de Mesoamérica donde se ubica la mayor diversidad para especies de plantas de uso medicinal, farmacéutico, alimentario, entre otros. Adicionalmente, en el estado se cultivan especies como maíz, cacao, caña de azúcar, copra, plátano, sorgo, papaya, piña, limón, naranja, chile, calabaza o chihua, frijol, frijol pelón, palma africana, hule hevea, entre otros cultivos endémicos tales como la yuca, malanga, camote, chaya y hortalizas, con gran potencial productivo.

En ganadería destaca la producción extensiva de bovinos de carne, y doble propósito. La producción de ovinos de pelo es una actividad con gran potencial y rentabilidad. Destaca la cría de traspatio de aves de corral y en menor proporción la cría de cerdos. En acuicultura existen especies endémicas tales como la pigua, robalo blanco, pejelagarto, tenguyaca, castarrica, entre otros; con enorme potencial para su explotación comercial, pero que deben realizarse estudios genómicos a fin de caracterizar su potencial.

Tabasco cuenta con una enorme riqueza en biodiversidad, la vocación agrícola y pecuaria permite que el 64% de su territorio sea usado para actividades agropecuarias o forestales. Por lo anterior, la Licenciatura en Genómica representa una propuesta pertinente, formando capital humano que puede incidir en los diferentes campos

disciplinarios, mediante el enfoque hacia el aumento de la productividad y la mejora de la calidad de los productos, desarrollando capacidades para identificar genes propios del germoplasma regional, de manera de disminuir la dependencia de variedades y genes desarrollados y aislados por países del primer mundo y buscar soluciones para problemas propios de la región, que difícilmente pueden ser enfrentados por programas de mejoramiento genético ajenos a la misma.

Desde el punto de vista de la salud humana, la transición epidemiológica que se observa en los últimos años en el estado de Tabasco, se ha asociado principalmente a los factores de riesgos inherentes de la exposición a productos tóxicos propios de una región con una industria basada principalmente en la extracción del petróleo. Actualmente, el estado se caracteriza por el incremento en la incidencia de patologías crónicas degenerativas de origen multifactorial, asociadas al aumento de la edad de la población, tales como la diabetes, obesidad y cáncer. En este sentido, el análisis de las características genéticas de la población se considera como parte esencial en el diagnóstico y tratamiento de las patologías.

Campeche, Veracruz y Tabasco son los estados productores de petróleo en México, por lo que su población está expuesta a desechos y gases contaminantes provenientes de esta industria (plomo, cadmio, níquel, mercurio, vanadio, cobre, cobalto y cromo).

Los estudios referentes al tratamiento de las enfermedades, indican que la constitución genética de los individuos influye en las diferentes opciones de tratamiento, lo que ha propuesto que las terapias actuales se dirigen a la implementación de terapias individualizadas basadas en la constitución genética de los individuos.

En materia de conservación de la biodiversidad es una prioridad en todos los países, México no es la excepción. Diversos programas operan en nuestro país con fines de preservación e investigación para la conservación y utilización de los recursos naturales.

En la Región Sureste se localizan importantes Áreas Naturales Protegidas en donde opera algún programa, unidad o proyecto de conservación *in situ*:

- Reserva de la Biósfera “Sian Kaan”
- Reserva de la Biósfera “Laguna de Términos,
- Reserva de la Biósfera “Los Petenes”
- Reserva de la Biósfera “Pantanos de Centla”,
- Unidad de Manejo Ambiental Xel-Há
- Monumento Natural Cerro y Grutas el Coconá
- Parque Estatal “Agua Blanca.

En Tabasco encontramos representadas tres de estas áreas naturales.

En dichas áreas naturales protegidas pueden llevarse a efecto programas de mejoramiento participativo, que permiten una mayor garantía para la conservación del germoplasma ya que implica el involucramiento de los sectores sociales directamente relacionados con el manejo y uso de los recursos naturales.

En este aspecto, los estudios ecológicos y moleculares están definidos por las relaciones genéticas entre individuos, poblaciones y especies, el empleo de la genómica surge de la necesidad de contar con la información cualitativa y cuantitativa de los cambios en la estructura y composición de los genomas. Es así que las herramientas moleculares aplicadas a los estudios ecológicos y procesos evolutivos tienen un gran impacto en la conservación de la biodiversidad y contribuye a la solución de problemas ecológicos que para la región están asociadas a la fragmentación del hábitat, sobreexplotación de las especies, contaminación ambiental por actividades antropogénicas e industriales, agropecuarias.

De esta manera, la Licenciatura en Genómica aplicada a la conservación de la biodiversidad permite determinar la estructura poblacional, establecimiento de linajes y filogeográfica, así como los estudios de riesgo y recuperación de especies amenazadas, conservación del germoplasma a través de la aplicación de diversas

técnicas como la secuenciación de regiones control de ADN mitocondrial, utilización de marcadores moleculares dominantes y codominantes, tales como Amplificación al azar de ADN polimórfico (RAPDs), Amplificación de regiones polimórficas al azar (RFLPs), microsatélites, Amplificación de segmentos largos al azar (AFLPs), Polimorfismo de nucleótido sencillo (SNPs), reacción de la polimerasa tiempo real (qPCR), Loci de características cuantitativas (QTLs), entre otros.

### ***1. La Licenciatura en Genómica en el Contexto Internacional***

El creciente desarrollo de la genómica en el contexto internacional se observa con énfasis desde comienzo de este siglo, evidenciándose con la presencia de Instituciones y empresas enfocadas de manera específica a este campo científico.

En Estados Unidos las Ciencias Genómicas se encuentran muy bien representadas en los diversos programas ofrecidos por prestigiosos centros e instituciones de educación superior, en el país del norte. Encontramos una amplia oferta de programas de entrenamiento investigación y posgrado estrechamente ligados a la genómica y los diversos campos de estudio dentro de esta ciencia.

- Duke Institute for Genome Sciences & Policy (IGSP) 2002, provee programas de estudios e investigación interdisciplinaria para el estudio del genoma y su impacto en la sociedad con orientación en la medicina genómica, ciencias genómicas computacionales, genómica poblacional, biología de sistemas, genómica evolutiva, bioinformática, legislación y ética en ciencias genómicas.

Otros centros educativos y de investigación igualmente importantes son:

- Genomic Sciences Training Program, University of Wisconsin-Madison.
- The Summer Institute at Harvard-MIT Health Sciences and Technology.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

- Molecular and Genomic Imaging Center (MGIC). Summer Program for Undergraduate Students.
- Stanford Summer Research Program. Summer Undergraduate Research Fellowships.
- University of California at Santa Cruz. Diversity Program in Genomic Sciences.
- Genomic Sciences Graduate Program at NC State North Carolina.

Por otro lado, en los países europeos se están dando igualmente agigantados pasos en estudios en genómica. Destacan centros de Posgrado e Investigación y empresas dedicadas a este campo.

En la Universidad de Barcelona encontramos estudios de posgrado en Genética y Genómica. En la Universidad de Salamanca, el Instituto de Biología Funcional y Genómica. En el Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG), creado en 2009 en Barcelona, España. Se llevan a cabo proyectos de análisis y secuenciación de ADN a gran escala en colaboración con investigadores de universidades de España y diversas partes del mundo. El CNAG, es uno de los centros de secuenciación más importantes de Europa.

Sistemas genómicos, es una empresa española fundada en 1998, una de las primeras en Europa dedicada a la investigación de códigos genéticos de ADN y ARN, cuya misión es ofrecer a la sociedad la investigación genética, colaboran en proyectos de I-D para la industria. Fueron partícipes en la secuenciación del ADN de *Arabidopsisthaliana*, la primera secuenciación de ADN en un organismo vegetal.

En América Latina, Chile, Colombia y Argentina se desarrollan programas educativos en el campo de la biotecnología y genómica, apostando igualmente al futuro que promete esta ciencia.

## **2. La Licenciatura en Genómica en el Contexto Nacional**

El creciente interés en nuestro país por ser actores partícipes en el desarrollo de una de las disciplinas científicas con un futuro promisorio en la investigación científica y su muy amplio potencial de áreas de aplicación, está incidiendo de forma importante en las instituciones de educación superior y posgrado. Podemos afirmar en México, los primeros pasos fueron dados en el Programa de Genómica Computacional en el Centro de Investigación en Fijación de Nitrógeno de la UNAM, liderado por el Dr. Julio Collado Vides, a quien se le reconoce su valiosa aportación en la secuenciación completa del genoma de *Escherichia coli*, el primer genoma bacteriano secuenciado y es uno de los más conocidos a nivel molecular, estructural y funcional, con predicciones sobre operones y elementos reguladores corriente arriba.

El Centro de Investigación en Fijación de Nitrógeno, adoptó en el 2004 el nombre de Centro de Ciencias Genómicas para estar acorde con los nuevos avances alcanzados en esta ciencia, donde se ha consolidado un importante y reconocido grupo de investigadores, que desarrollan métodos de predicción de redes de regulación, factores de transcripción y asociaciones funcionales entre los genes. En este Centro se creó la primera licenciatura con este enfoque, así la UNAM dio el primer paso con la creación de la Licenciatura en Ciencias Genómicas en 2004, enfocada en las áreas de genómica microbiana y de plantas, investigación ecológica y más recientemente en aspectos de genómica humana (Palacios y Collado, 2007).

Otras instituciones en el país que están desarrollando importantes investigaciones y generando conocimiento en el campo de las ciencias genómicas, como el Instituto de Biotecnología de la UNAM, uno de los centros con reconocida actividad en investigación bioinformática, en predicciones computacionales de genomas bacterianos; el Instituto Nacional de Medicina Genómica (2004); el Laboratorio de Genómica para la Biodiversidad de México (2005) del CINVESTAV (Palacios y Collado, 2007).

Con estos antecedentes, son creadas las licenciaturas en Biotecnología Genómica (2008) de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Genómica Alimentaria (2006) en la Universidad de la Ciénaga de Michoacán. Iniciándose en México las primeras opciones de estudios de licenciatura en este campo. Asimismo, recientemente (2013) se han creado los posgrados Maestría y Doctorado en Ciencias Genómicas, en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Aunque lentamente, no cabe duda que en nuestro país, la investigación científica tiende a seguir los pasos de los países desarrollados.

### ***3. La Licenciatura en Genómica en el Contexto Estatal***

Las escasas experiencias en el área genómica en México se localizan en instituciones educativas del centro y norte de nuestro país, en tanto que en la región sureste existen programas educativos relacionados con el campo de la biotecnología.

En el entorno estatal no se cuenta con algún programa educativo en genómica, por lo que la UJAT es la primera institución de educación superior que ofrece este plan de estudio.

Este campo científico encuentra en nuestro contexto un enorme potencial de aplicación, aún no explorado y que podría convertirse en el mediano plazo en una importante fuente de conocimientos y tecnologías para el desarrollo de los sectores de salud, agropecuario, industrial y ambiental.

#### ***c) Vinculación universidad-sociedad.***

En los últimos años se ha dado un proceso de globalización mundial, económica, política, social y cultural a través del cual, los países promueven cambios en sus formas de organización y se integran en bloques regionales que tienden a convertirse en fuerzas económicas y políticas que impactan en su desarrollo social y cultural. La globalización tiene el reto de reconocer los problemas ambientales, sociales y políticos

que van más allá de las fronteras de una nación concreta porque afectan la vida de la comunidad mundial y además, requiere de la cooperación internacional en búsqueda de su solución.

En ese sentido, el reconocimiento de que los grandes problemas a los que se enfrenta la humanidad exigen de la colaboración internacional, siendo algo que nadie pone en duda, lo cual fue evidente cuando se comprobó que la contaminación tampoco reconoce fronteras. Además, es innegable que los problemas globales como el cambio climático, el crecimiento poblacional y la seguridad alimentaria están relacionados con problemas de contaminación y la destrucción del ambiente, los cuales antes se consideraban de importancia local. En este aspecto, la aplicación de la genómica en las ciencias de la salud comprende el estudio de las características genéticas de la población humana, animal, vegetal y microbiana, la mejora en los sistemas de diagnóstico de enfermedades y el planteamiento de terapias específicas que se puedan aplicar. Así también la pérdida de la biodiversidad y la extinción de especies basada en el desarrollo de nuevos conocimientos que permitan mejorar los aspectos de producción primaria de alimentos y en relación a la cadena de valor de los mismos, enfocados en conocimientos científicos y tecnológicos.

Enmarcada en la actual tendencia nacional e internacional, el desarrollo de la educación superior pretende la formación de profesionales en Ciencias Genómicas que posean las habilidades, conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para impulsar el desarrollo del país y su proyección global. Para propiciar en los estudiantes una formación integral se ha considerado en este plan y programas de estudio, la incorporación de una visión holística, que incluya durante el proceso formativo, las dimensiones intelectual, social, humana y profesional, que considera el compromiso social, los valores éticos y morales, la integración social, el pensamiento crítico, reflexivo y divergente, y la actitud autogestiva e identidad profesional.

La incorporación de estas dimensiones considera los siguientes principios:

- Conocimiento, cuidado, responsabilidad y respeto por el ambiente.
- Ética en la aplicación de los conocimientos y en la toma de decisiones.
- Disposición de servicio para el bien de la sociedad.
- Compromiso y acción en la solución de problemas.
- Actitud profesional para el trabajo en equipo multidisciplinario.
- Visión prospectiva y amplia para planificar, organizar, ejecutar y evaluar acciones en el ámbito de la Genómica.

***d) Estudio del campo profesional.***

La División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez (DAMJalpa) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la Licenciatura en Genómica dirige parte de sus actividades académicas y científicas hacia la generación del conocimiento en la Genómica fundamental, funcional, comparativa y biotecnológica en el estado de Tabasco, de la región sureste del país, a nivel nacional e internacional. Además de planear y desarrollar actividades que promuevan la participación de los universitarios en la propuesta de alternativas para atender las necesidades de la sociedad con miras a disminuir los problemas de salud, pobreza, desempleo y migración que atraviesa el estado y el país, así como a conformar una ética sólida sobre el valor de nuestro planeta, tanto en nuestra comunidad universitaria como en todos los niveles de la sociedad. En este contexto, la DAMJalpa asume el compromiso de ofrecer una educación de calidad para la formación de profesionistas competitivos en el campo de la Genómica y enfrentar esta problemática socio-ambiental.

La propuesta curricular de la Licenciatura en Genómica que se presenta, obedece a la necesidad de diversificar el campo disciplinar, con base en las nuevas tendencias educativas que dan respuesta a la formación de recursos humanos de calidad, las demandas de los empleadores y el campo laboral.

El Licenciado en Genómica puede desempeñarse profesionalmente en instituciones gubernamentales, centros de investigación, laboratorios de diagnóstico e instituciones educativas. Además, puede participar en el diseño y desarrollo de proyectos de investigación que permitan la ejecución de programas en diferentes áreas como la biomédica, agropecuaria y debiorremediación, entre otras. Adicionalmente, los egresados pueden complementar su desarrollo profesional cursando estudios posgrado de investigación científica.

***e) Análisis del mercado de trabajo, demanda real y potencial.***

Este apartado contempla dos aspectos fundamentales; el primero correspondiente al crecimiento de la matrícula de Educación Media Superior en el estado, especialmente para los municipios aledaños a Jalpa de Méndez y el estudio de empleadores.

*1. Crecimiento de la Matrícula de Educación Media Superior.*

Para definir las líneas de desarrollo institucional que permitan mejorar la pertinencia y equidad dentro del marco normativo establecido, es necesario considerar que en los últimos 30 años la matrícula escolar de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, incluyendo los programas técnicos, licenciatura y posgrado, ha mostrado un crecimiento significativo. Esta tendencia corresponde al número de egresados de nivel medio superior, que en el año 2000 fue de 43,566 y en el año 2011, de 63,347. Este comportamiento se observa en la Figura 1.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

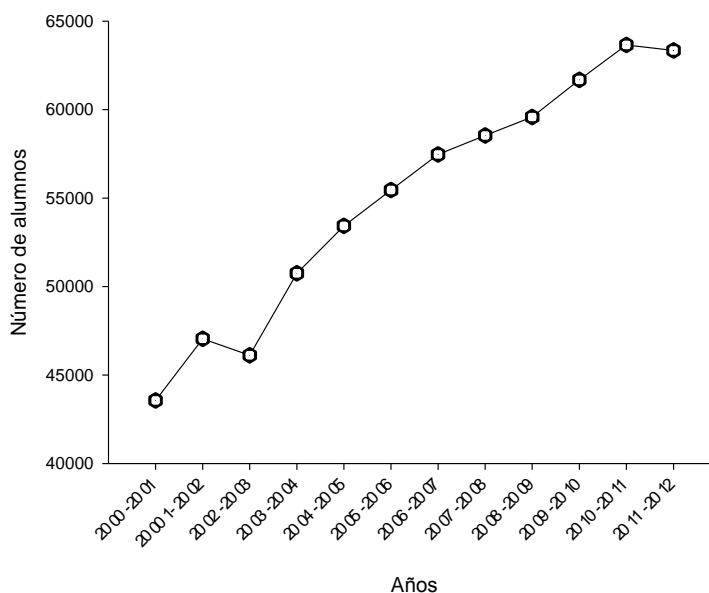


Figura 1. Egresados de Bachillerato en Tabasco. Fuente: Estadística Básica del Sistema Educativo Estatal. Fin de Cursos 2000 al 2012 Secretaría de Educación del estado de Tabasco. Subsecretaría de Planeación y Evaluación; Dirección del Sistema de Información Estadística.

Desde hace más de tres décadas, la educación no sólo en el estado de Tabasco, sino en toda la República se masificó perdiendo calidad y sobre todo el aseguramiento de la misma, por lo que propiciar más y mejores servicios educativos, siempre será una obligación inapelable de la sociedad y del estado, si se desea elevar el nivel de vida colectivo, gozar de mayor seguridad social, elevar los índices de productividad y enriquecer el acervo de valores e idiosincrasia de la sociedad.

La Secretaría de Educación del estado de Tabasco en su anuario estadístico 2010/2011, hace referencia a 219,503 personas comprendidas entre las edades de 20-24 años que representan el 9.8% de la población total de la entidad de los cuales el 29.0% de los jóvenes se encuentran inscritos en el sistema educativo superior. Si bien es cierto que dicho indicador está por encima de la media nacional que es de 23.5%, es importante resaltar en relación al municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco, el indicador representa el 12 % de cobertura universitaria.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Por otra parte, si dividimos la población del estado de Tabasco entre la matrícula total de educación superior muestra que por cada 35 habitantes, uno estudia en el nivel superior, mientras que en el municipio de Jalpa de Méndez, la relación es de uno por cada 74 habitantes en la cabecera municipal, y en la zona rural uno por cada 111, aclarando que sus estudios los realizan en otros municipios y en la capital del estado.

Es pertinente señalar, que durante el ciclo escolar 2010-2011, en el municipio de Jalpa de Méndez, se atendían a 3,334 alumnos en el nivel medio superior, 1,783 hombres y 1,551 mujeres en siete planteles, representando el 14% de la población escolar total del municipio.

El sistema educativo de todos los niveles en el municipio, está integrado por 166 centros escolares de los cuales 71 son de preescolar, 64 primarias, 24 secundarias y 7 bachilleratos, a los que asisten regularmente 23,813 alumnos atendidos por 964 docentes.

Se debe señalar que un gran número de jóvenes del municipio de Jalpa de Méndez se desarraigan de su tierra y del seno familiar, para cursar sus estudios de secundaria y/o bachillerato, en la capital del estado, con miras a continuar una licenciatura con la finalidad de lograr un empleo. Actualmente, egresaron 1,022 jóvenes del nivel bachillerato, estimándose que existen por lo menos 1,700 personas egresadas de bachillerato que por falta de oportunidades se han visto rezagados y con deseos de seguir superándose, al manifestar estar dispuestos a realizar estudios universitarios en su región si se les brindan las posibilidades.

En el municipio de Jalpa de Méndez no existe Institución de Educación Superior que pueda atender la demanda de los más de 3,000 egresados de bachillerato sólo de ese municipio, teniendo estos que salir a municipios cercanos o a la capital del estado a cursar sus estudios superiores.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

No obstante en cada uno de los municipios que conforman la zona de influencia de la sede propuesta existen algunas Instituciones de Educación Superior, en Nacajuca se encuentra el Instituto Tecnológico de la Chontalpa, en Paraíso la Universidad Politécnica del Golfo de México, en Comalcalco el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, así como la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco, en Cunduacán se encuentra el Campus Chontalpa que alberga a las Divisiones Académicas de Ciencias Básicas, Informática y Sistemas, e Ingeniería y Arquitectura de la UJAT; es así que las IES antes mencionadas no logran los indicadores de cobertura y absorción necesaria. En la Figura 2 se muestra el número de egresados de bachillerato, así como los atendidos por las IES que se encuentran ubicadas en la zona de influencia de la sede propuesta.

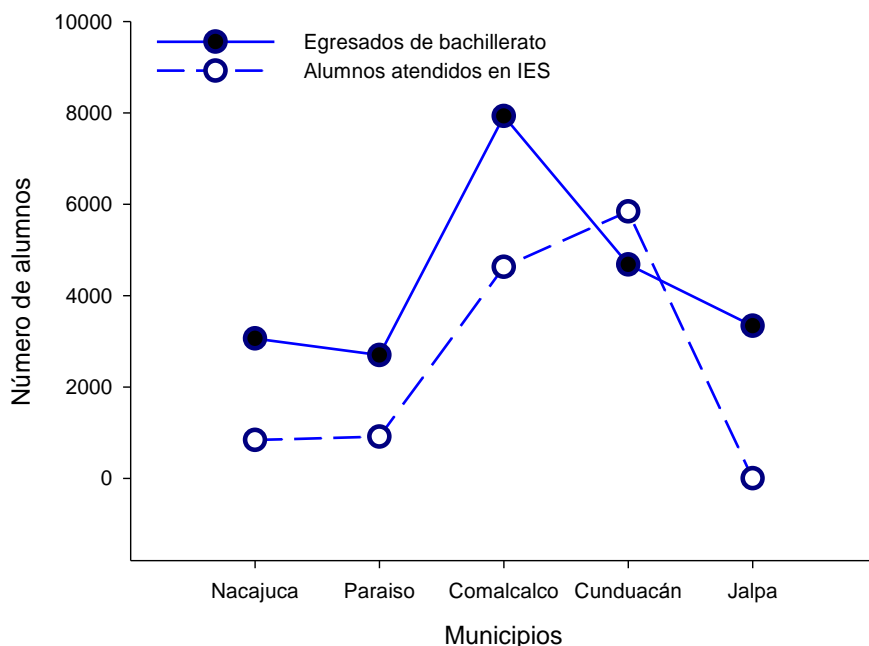


Figura 2. Atención a la demanda de algunos de los municipios de Tabasco. Fuente: Estadística Básica del Sistema Educativo Estatal a Inicio de Cursos 2012-2013. Secretaría de Educación del estado de Tabasco. Subsecretaría de Planeación y Evaluación. Dirección del Sistema de Información Estadística.

Se observa además que en los municipios que se encuentran en la zona de influencia de la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, el egreso de los jóvenes del nivel bachillerato es alto, por encima de los 2,500. Esto representa el 22.8%

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

del total del estado. Se muestra una significativa falta de cobertura en el municipio de Jalpa de Méndez, ante esta situación la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, asume la responsabilidad de ampliar las oportunidades de acceso a la educación superior de los jóvenes que habitan en esta zona geográfica (Fig. 3).

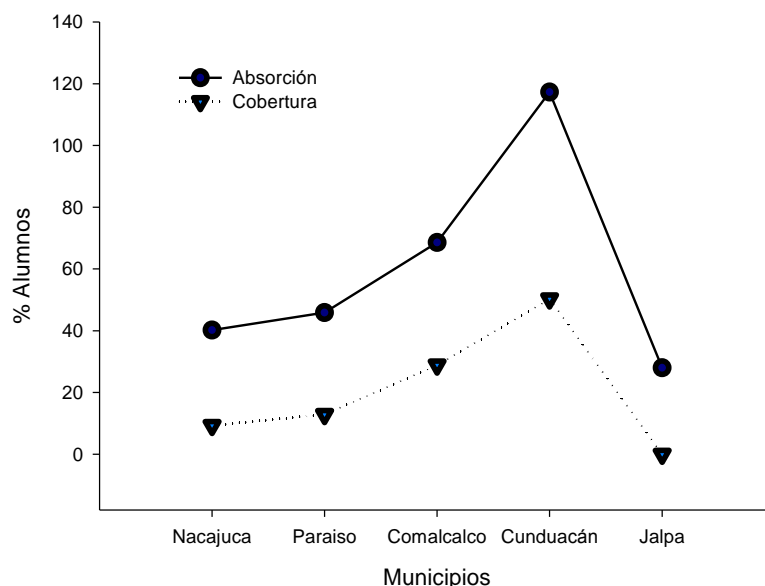


Figura 3. Absorción y cobertura de estudiantes de nivel medio superior en algunos municipios de Tabasco. Fuente: Estadística Básica del Sistema Educativo Estatal a Inicio de Cursos 2012-2013. Secretaría de Educación del estado de Tabasco. Subsecretaría de Planeación y Evaluación. Dirección del Sistema de Información Estadística.

Considerando lo anterior, la Licenciatura en Genómica que se imparte en la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, es un programa educativo innovador que permite ofrecer una alternativa para que los egresados de nivel bachillerato de la región, el estado y el país puedan continuar su desarrollo profesional.

## 2. Análisis de la demanda real y potencial

En la tabla 1 se muestran las instituciones visitadas donde se aplicaron las encuestas para determinar la demanda potencial.

Tabla 1. Colegios a los que se aplicó la encuesta.

COBATAB 14	COBATAB 02
COBATAB 21	COBATAB 28
COBATAB 3	CBTIS 32
COBATAB 6	CBTIS 40
COBATAB 32	Colegio Gregorio Méndez
COBATAB 34	Colegio Tabasco
COBATAB 27	COBATAB 29
COBATAB 01	Colegio Inglés

Se aplicaron 609 encuestas a estudiantes de nivel medio superior en el estado, seleccionados a través de un muestreo probabilístico, considerando una muestra significativa desde los municipios más representativos de la población en el estado. De acuerdo con el censo poblacional INEGI 2010 existen alrededor de 97,000 estudiantes del nivel medio superior en el estado. Por lo que el estudio lleva asociado un error del 5%, un nivel de confiabilidad del 98%, con una proporción del 50%. El cuestionario respectivo se muestra en el Anexo I.

Se consideraron instituciones pertenecientes a los sistemas COBATAB, CBTIS y colegios privados, geográficamente ubicados en las regiones Centro y Chontalpa del estado, con cercanía a la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez de la UJAT; obteniéndose los resultados siguientes:

El 38.9% de los estudiantes cursan el área Químico-Biológica, seguida por la de Físico-Matemáticas (28.6%), las cuales son afines al programa educativo (Fig. 4).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
**LICENCIATURA EN GENÓMICA**

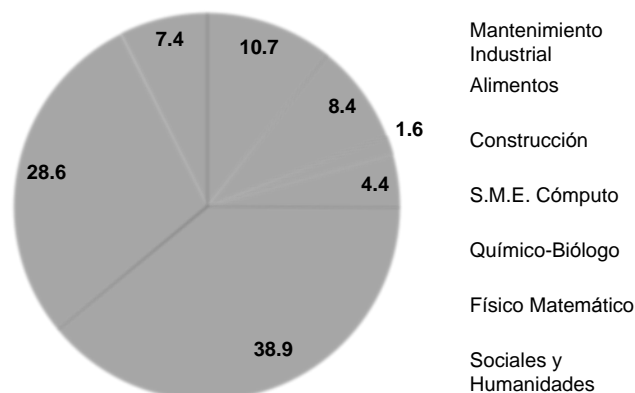


Figura 4. Áreas de interés para estudiar la Licenciatura en Genómica.

El 15% de los encuestados manifestaron tener conocimiento respecto a la formación de un licenciado en Genómica que se desempeña en empresas e industrias públicas y privadas de biotecnología, agropecuaria, al igual que instituciones de salud, investigación y educación media (Fig. 5).

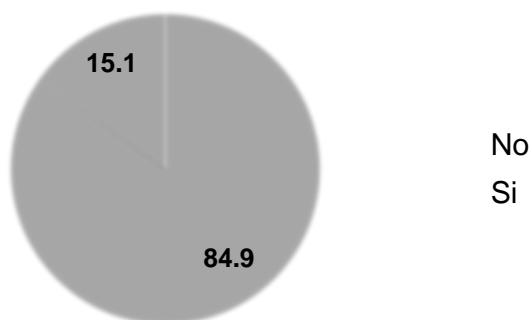


Figura 5. Conocimiento sobre la formación en Ciencias Genómica.

El 53% de los estudiantes de nivel medio superior encuestados mostraron interés por estudiar la Licenciatura en Genómica en la UJAT (Fig. 6).

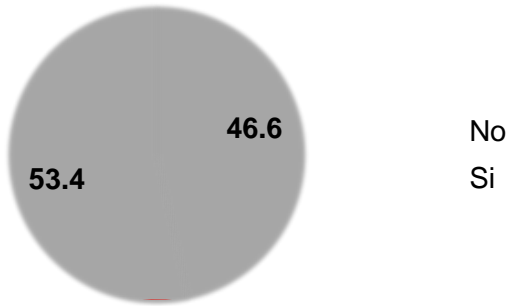


Figura 6. Interés para estudiar la Licenciatura en Genómica.

Los estudiantes que mostraron interés en estudiar la Licenciatura en Genómica, indicaron como áreas de especialización las orientadas a la salud (41%), biotecnología (34%), biodiversidad (15%) y agropecuarias (10%) (Fig. 7).

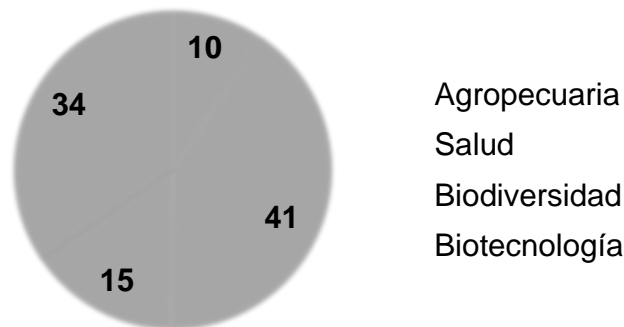


Figura 7. Áreas de interés específicas para estudiar la Licenciatura en Genómica.

## 2. Estudio de Empleadores

Para el análisis de mercado de trabajo, se aplicó una encuesta (Anexo I) a través de un muestreo no probabilístico el cual es un instrumento metodológico para seleccionar las unidades elementales más importantes de la población que están relacionadas con la profesión con presencia a nivel nacional y cobertura internacional en las áreas de salud, agropecuarias, educativas, centros de investigación e iniciativa privada; sin embargo,

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

del total de encuestas enviadas (25), solamente se obtuvo respuesta de catorce (Tabla 2).

Tabla 2. Instituciones encuestadas como empleadores para la contratación profesionales en Ciencias Genómicas

AGROMOD S.A. de C. V.	UNAM Facultad de Iztacala
CENID, Microbiología INIFAP	Universidad Autónoma Metropolitana
Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba	Universidad del Mar
Laboratorio de producción de Biológicos	Universidad de Colima
Universidad de Guanajuato	Universidad de Sonora
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
ECOSUR	Universidad Autónoma de Nuevo León

De las encuestas obtenidas se recopilaron los siguientes resultados:

- El 25% de las instituciones realizan actividades que inciden en el sector educativo, 20% en el sector biotecnológico, 20% en el sector agropecuario y el resto del porcentaje se agrupa en otras áreas.
- Con respecto a las múltiples actividades realizadas por las instituciones, éstas mencionan que atienden problemas relacionados con las áreas de: cultivos de tejidos (24%), mejoramiento genético y/o producción de especies vegetales, animales o bacterianas (16%), ecología y evolución molecular (14%), y diagnóstico molecular (14%), agrogenómica (11%), y el resto del porcentaje se agrupa en otras actividades (21%).
- Los conocimientos y habilidades que debe tener el personal que labora en las áreas mencionadas se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Conocimientos y habilidades solicitadas en la contratación de profesionistas relacionados a las ciencias genómicas.

Conocimientos y habilidades	Porcentaje (%)
Biología molecular	13
Microbiología	12
Bioquímica	11
Biología celular	11
Fisiología	11
Técnicas de laboratorio	10
Bioestadística	10
Otras	22

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

- El tiempo requerido para contratar a un profesional es de mediano a largo plazo (80%).
- El grado de estudio deseable para contratar al personal es con posgrado (80%).
- Los atributos que debe poseer el personal que contratan las instituciones se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Atributos solicitados para la contratación de personal en las áreas de genómica.

Atributos	Porcentaje (%)
Experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación	11.9
Conocimientos en métodos de biología molecular	11.9
Excelente comunicación verbal y escrita	10.4
Trabajo individual y en equipo	9.0
Manejo de herramientas bioinformáticas	7.5
Habilidades para el trabajo en laboratorio	7.5
Organización, actitud emprendedora y creativa	7.5
Dominio de las cuatro habilidades de Inglés	7.5
Conocimiento en manejo y mantenimiento de equipos de laboratorio	7.5
Otras	19.5

Por su orden de importancia:

- Primer orden: Conocimientos en métodos de biología molecular.
  - Segundo orden: Habilidades para el trabajo en laboratorio.
  - Tercer orden: Experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación.
  - Cuarto orden: Organización, actitud emprendedora y creativa.
- Los métodos para la contratación del personal son: convocatorias específicas (57%), captación por servicio social y/o prácticas profesionales (21%), bolsa de trabajo (7%) y el resto por otras formas (15%).

Las áreas factibles para la contratación en la región se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Áreas de contratación de profesionistas en Ciencias Genómicas

Áreas	Porcentaje (%)
Biodiversidad	21
Agropecuaria	21
Biomedicina	21
Biotecnología	17
Otras	20

Considerando los resultados obtenidos de las encuestas a empleadores, se observa una alta pertinencia para la contratación de egresados de la Licenciatura en Genómica en relación a las cuatro Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento y para las tres trayectorias: 1) Biotecnología Agropecuaria, 2) Biomedicina y 3) Ecología Genómica; sin embargo, se debe puntualizar que aunque existe la posibilidad de contratación a mediano plazo, el 80% de las instituciones requieren que además de tener la formación en las ciencias genómicas, cuenten con un posgrado, lo que implica que nuestros egresados, deberán contar con fuertes competencias y habilidades, de tal manera que continúen su formación académica a través de estudios de posgrado para formarse como investigadores de alto nivel.

***f) Oferta educativa y análisis comparativo de Planes de Estudio***

Para realizar el análisis comparativo de planes de estudio con la Licenciatura en Genómica, se consultaron seis programas educativos relacionados con ciencias Genómica y Biotecnología en instituciones de educación superior (IES) del país (Tablas 6 y 7), encontrando que el tiempo para concluir los planes de estudios puede variar entre 8, 9 y 10 semestres de duración.

Es importante citar que la Licenciatura en Biotecnología Genómica de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Licenciatura en Biotecnología de la Universidad Autónoma de Querétaro, están acreditadas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y el Comité de Acreditación de la Licenciatura en Biología, CACEB, A. C.

También se revisaron seis programas de Licenciaturas en Ciencias Genómicas y Biotecnología de universidades extranjeras, y se observó que el plan de estudios de la Universidad del estado de Michigan en Estados Unidos y la Universidad Pablo de Olavide en Sevilla España, ofrecen los programas educativos de *Bachelor of Science Degree Genomics and Molecular Genetics* y la Licenciatura de Biotecnología respectivamente con una duración de tan solo cuatro semestres.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

El Instituto de Graduados de *Midrand* en *Migrand* Sudáfrica, la Universidad de Cornell de Estados Unidos, la Universidad de *RMIT* y la Universidad *James Cook* de Australia, imparten los programas de *Bachelor of Science in Biotechnology Management (Food Specialisation)*, *Bachelor Biological Science with a Genetics and Development concentration*, *Bachelor of Science (Biotechnology)* y *Bachelor on Science (Genetics and Genomics)* respectivamente, con una duración de 3 años en la modalidad de tiempo completo; cabe señalar que en la Universidad *RMIT*, el programa puede durar hasta seis años en la modalidad de medio tiempo (Tablas 8 y 9).

También se revisó el plan de estudios de la Universidad de Argentina y Universidad de Cambridge, los cuales están estructurados en la modalidad semiflexible; la Universidad de California en Santa Bárbara cuenta con un plan semiflexible en 8 semestres, la Universidad de Carolina del Norte, tiene un plan flexible en 9 cuatrimestres.

En general, se encontró coincidencia en el objetivo principal de las Licenciaturas relacionadas e internacionales del campo de la Genómica en la mayoría de los planes de estudios analizados; concordando en formar profesionistas competentes, y emprendedores capaces de aplicar las ciencias genómicas, genética, proteómicas y bioinformática, para contribuir al desarrollo de los sectores de salud, agroalimentario, industrial o ambiental. Así como la resolución de problemas relacionados con la manipulación para la mejora de diversas especies en relación a potenciar la producción de alimentos, genética, biorremediación, proteínas recombinantes, entre otros.

Las Licenciaturas en Biotecnología analizadas tienen como objetivo de forma general: Formar profesionistas capaces de desarrollar y aplicar herramientas biotecnológicas para la conservación, manejo y mejoramiento no convencional de los recursos biológicos, que resuelvan problemas y atiendan necesidades de la sociedad en los sectores agropecuario, forestal, medio ambiente, industrial, salud humana y animal a nivel nacional e internacional.

Del mismo modo, la mayoría de los planes de estudio analizados, se orientan hacia la investigación básica.

Se encontró que el perfil de ingreso deseable en los programas de estudios observados coinciden en que el aspirante debe poseer una serie de actitudes (creatividad, responsabilidad, emprendedor), aptitudes, valores, cualidades y conocimientos básicos en matemáticas, ciencias naturales, química, biología, física, cómputo, comprensión del idioma Inglés y manejo del equipo básico de laboratorio. Agrado por el trabajo con organismos vivos e interés en la resolución de problemáticas de la industria alimentaria, agropecuarias y ambientales en beneficio de la sociedad y su entorno. También los estudiantes deberán dedicar tiempo completo a su formación.

El egresado poseerá conocimientos fundamentales relacionados con las disciplinas que sustentan a las ciencias genómicas y con las ramas avanzadas de la genómica: la bioinformática, genómica funcional, genómica comparada y evolutiva, biodiversidad genómica, nutrigenómica. Así como en el cultivo de tejidos vegetales, procesos de transformación genética y regeneración celular, mejoramiento genético de especies vegetales, animales o bacterianas para una mayor producción y calidad de los alimentos.

Estará capacitado para utilizar las ciencias básicas y aplicadas para la solución de problemas en el área de los alimentos, salud, tecnología y ambiente; mediante la utilización de las ciencias genómicas, biotecnológicas, alimentarias y de agronomía sustentable, demostrando responsabilidad social y otros valores.

En relación a las actitudes, de los planes revisados, expresan concretamente algunas actitudes que serán desarrolladas en la formación profesional, como la capacidad de trabajo interdisciplinario, en equipo e individual; sobresalen otras como la actitud emprendedora y creativa, el sentido de ética y el compromiso social, actitudes acordes a los planteamientos actuales para la educación superior.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Se enuncian un conjunto de competencias orientadas en mayor grado a la capacidad de realizar diagnósticos, evaluación de impactos, diseño de estrategias de manejo, explotación, conservación y mejora de especies para consumo humano y animal, y para mejorar la salud humana a través de técnicas genómicas. La mayoría de los planes de estudios hace mención de la aplicación biotecnológica en la aplicación hacia la mejora animal y vegetal, biomedicina, así como de la actividad docente.

Finalmente, es importante citar que los programas de Licenciaturas en Ciencias Genómica y Biotecnología de universidades nacionales y extranjeras, ofrecen como asignaturas base: Matemáticas, Química orgánica e Inorgánica, Biología, Bioquímica.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
**LICENCIATURA EN GENÓMICA**

Tabla 6. Análisis comparativo de programas educativos nacionales afines a la Licenciaturas en Genómica.

ESTADO	DF	Nuevo León	Michoacán
INSTITUCIÓN	UNAM	Universidad Autónoma de Nuevo León	Universidad de la Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo
PROGRAMA	Licenciatura en Ciencias Genómicas	Licenciatura en Biotecnología Genómica	Licenciatura en Genómica Alimentaria
CRÉDITOS	384	406	342
DURACIÓN	Ocho semestre	10 semestre	Ocho semestre
OBJETIVO	La LCG tiene como objetivo general cubrir la necesidad de formar los recursos humanos que requiere el país para lograr un desarrollo óptimo de las ciencias genómicas.	Formar profesionistas competentes, innovadores y emprendedores capaces de aplicar las ciencias genómicas, proteómicas y bioinformática para contribuir al desarrollo de los sectores de salud, agroalimentario, industrial y ambiental.	Preparar profesionales cuyo objetivo sea contribuir, desde distintas perspectivas, a la producción segura y suficiente de alimentos, fundamentando su formación en los avances de las ciencias genómicas y la tecnología, así como en la sustentabilidad.
PERFIL DE INGRESO	La LCG ofrece una formación académica que es a la vez apasionante y demandante. El aspirante a la LCG, es el egresado de un bachillerato, debe poseer una serie de aptitudes, cualidades y conocimientos que faciliten el camino a la excelencia académica. Por su particular relevancia destacan: creatividad, actitud crítica, capacidad de integración, avidez por el nuevo conocimiento, compromiso, disciplina y constancia, conocimiento sólido en matemáticas, química, biología y comprensión del idioma Inglés.		
PERFIL DE EGRESO	El egresado poseerá un amplio cuerpo de conocimientos, incluyen do conocimientos fundamentales relacionados con las disciplinas que sustentan a las ciencias genómicas, y con las ramas avanzadas de la genómica: la bioinformática, la genómica funcional y la genómica evolutiva, así como los modelos de estudio más importantes de la genómica, en particular el genoma humano.	El egresado de la LBG estará capacitado para utilizar las ciencias básicas y aplicadas para la solución de problemas en el área de competencia, de la salud, tecnología y ambiente; administrará procesos productivos para participar en la gerencia de proyectos y participará en la comercialización de productos generados manejando apropiadamente las relaciones humanas y el acceso a la información. Será una persona con un alto desempeño en sus labores.	El egresado será capaz de desarrollar propuestas de solución a los problemas alimentarios mediante la utilización de las ciencias genómicas, biotecnológicas, alimentarias y de agronomía sustentable, demostrando responsabilidad social y otros valores. El egresado podrá: Contribuir a la producción segura y suficiente de alimentos animales y vegetales, mediante la utilización de herramientas de la genómica, la biotecnología y la agronomía. Capaces de implementar estrategias de vanguardia tendientes a aumentar la producción agropecuaria sustentable. Trabajo de investigación. Mejoramiento genético de especies vegetales, animales o bacterianas

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

			para una mayor producción y calidad de los alimentos. Cultivo de tejidos vegetales, procesos de transformación genética y regeneración celular. Análisis genómicos, genómica comparada y evolutiva, agrogenómica, biodiversidad genómica, nutriogenómica.
<b>CAMPO LABORAL</b>		Los egresados de esta carrera, en base a las habilidades desarrolladas, se desempeñarán con éxito en diversas áreas del sector público y privado, tales como: medicina, industria, agricultura, ganadería y en general en todos los ámbitos del quehacer humano; también serán capaces de iniciar su propia empresa o dar servicios de consultoría en el ámbito de su competencia.	Producción y al procesamiento de alimentos. Producción controlada de especies mejoradas genéticamente. Producción masiva de plantas alimenticias y ornamentales en áreas cubiertas y campo abierto. Producción de alimentos sustentables mediante agricultura orgánica. Asesoría a productores de alimentos vegetales y animales para el consumo humano y animal. Organismos no gubernamentales (ONGs).
<b>ASIGNATURAS</b>	Matemáticas I, Principios de Programación, Biología Celular, Bioquímica, Biología Molecular, Seminario I, Matemáticas II, Computación, Principios de Estadística, Genética, Principios de Evolución, Seminario II, Matemáticas III, Bioinformática y Estadística I, Genómica Funcional I, Genómica Evolutiva I, Modelos Genómicos, Seminario III, Matemáticas IV, Bioinformática y Estadística II, Genómica Funcional II, Genómica Evolutiva II, Genómica Humana, Seminario IV, Fronteras de la Genómica I, Fronteras de la Genómica II, Aplicaciones de la Genómica I, Aplicaciones de la Genómica II, Genómica Integrativa I, Genómica Integrativa II, Fronteras de la Genómica III, Fronteras de la Genómica IV, Aplicaciones de la Genómica III, Aplicaciones de la Genómica IV, Genómica Integrativa III, Genómica Integrativa IV, Trabajo de Investigación I, Trabajo de Investigación II, Trabajo de Investigación III, Tópico Selecto I, Tópico Selecto II, Seminario de Investigación I, Trabajo de Investigación IV, Trabajo de Investigación V, Trabajo de Investigación VI, Tópico Selecto III, Tópico Selecto IV, Seminario de Investigación II.	Competencia Comunicativa, Apreciación de las Artes, Métodos Generales de Laboratorio, Cálculo y Álgebra Lineal, Bioquímica, Aplicación de las Tecnologías de la Información, Biofísica, Bioestadística, Microbiología, Biología Celular, Principios de Programación, Técnicas Básicas de Manipulación de Ácidos Nucleicos, Tópicos Selectos de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades, Tópicos Selectos para el Desarrollo Académico y Profesional, Inmunología, Genética, Diseño Experimental, Técnicas de Cultivo de Tejidos, Inglés Básico, Bioseguridad, Biología Molecular, Biotecnología Genómica, Contexto Social de la Profesión, Ambiente y Sustentabilidad, Inglés Avanzado, Genómica Estructural y Comparativa, Bioinformática, Ingeniería Genética, Tópicos Selectos de Lenguas y Culturas Extranjeras, Biología y Fisiología Comparadas, Genómica Funcional, Bioinformática y Simulaciones, Biotecnología Pecuaría, Bioética, Tópicos Selectos de Desarrollo Humano, Salud y Deportes, Biología de Sistemas, Proteómica, Medicina Molecular, Evolución Molecular y Sistémica, Biotecnología Industrial, Ética, Sociedad y profesión, Biotecnología Ambiental, Desarrollo y Transferencia de Tecnología, Optativa I, Optativa II, Optativa III, Optativa IV, Optativa V, Optativa VI.	Literatura y Cultura, Pensamiento Matemático I, Ciencias de la Tierra, Tecnologías de la Información y Comunicación I, Comprensión de Textos de Inglés I, Cultura y Sociedad, Pensamiento Matemática II, Ciencias de la Vida, Tecnologías de la Información y Comunicación II, Comprensión de Textos de Inglés II, Química, Ecología, Microbiología de Alimentos, Edafología, Fertilidad de Suelos y Reforestación, Optativa I, Biología Molecular, Principios de Nutrición, Tecnología de Alimentos, Bioinformática, Optativa II, Técnicas de RNA Recombinante, Genómica, Trabajo de Investigación, Optativa III, Genómica Funcional, Biotecnología Vegetal, Seminario de Titulación I, Optativa IV, Biotecnología Agropecuaria, Evaluación Ambiental y Bioética, Seminario de Titulación II, Optativa IV.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Tabla 7. Análisis comparativo de programas educativos nacionales afines a la Licenciaturas en Genómica.

ESTADO	Aguascalientes	Puebla	Querétaro
INSTITUCIÓN	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Benemérita Universidad de Puebla	Universidad Autónoma de Querétaro
PROGRAMA	Licenciatura en Biotecnología	Licenciatura en Biotecnología	Licenciatura en Biotecnología
CRÉDITOS	392	290	375
DURACIÓN	Nueve semestre		Nueve semestre
OBJETIVO	Formar profesionistas con sentido humanista y capaces de desarrollar y aplicar herramientas biotecnológicas que resuelvan problemas y atiendan necesidades de la sociedad en los sectores agropecuario, forestal, medio ambiente, industrial, salud humana y animal.	La biotecnología busca formar profesionistas en biociencias aplicadas con el propósito de aprovechar el potencial biológico existente en el país y los avances científicos que a nivel celular y bioquímico se tienen hoy en día, en beneficio del ser humano y su entorno. Además, permite desarrollar y aplicar herramientas biotecnológicas para la conservación, manejo y mejoramiento no convencional de recursos biológicos de interés estatal, nacional e internacional.	Participar en tareas de desarrollo, mejoramiento y difusión del uso de procedimientos y productos de aplicación industrial o de servicios, que conlleven la protección ambiental y que colaboren con el desarrollo biotecnológico del país.
PERFIL DE INGRESO	Aptitudes: Capacidad de comprensión, síntesis y abstracción, Creatividad, Agrado por el trabajo con organismos vivos; actitudes: Vocación por el área científica química biológica. Responsabilidad para el trabajo y respeto a sus compañeros. Interés emprendedor. Interés en la resolución de problemáticas sociales y ambientales de su entorno. Interés en el desarrollo de tecnologías aplicadas a la industria de alimentos, agropecuaria y biorremediación. Habilidades: verbales (Vocabulario, Comprensión de enunciados, Gramática, Silogismos, Deducciones lógicas), cuantitativas: (Operaciones aritméticas, Fracciones, Quebrados, Sistema decimal, Medidas, Porcentajes), Destreza manual en el laboratorio, Capacidad de trabajo en equipo e individual. Conocimientos básicos, a nivel de educación media, de Lengua española, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, matemáticas para estadística, química y biología.	Esta carrera es altamente demandante por lo que se buscan estudiantes de tiempo completo, interesados profundamente en el área de las biociencias y bioingeniería con aptitudes para el laboratorio. Los aspirantes deben demostrar <i>conocimientos</i> : Básicos en el área físico-matemático, generales de biología, química general y química orgánica, del idioma inglés a nivel de lectura, sobre la realidad social, económica y política de México y el papel que juega a nivel mundial. <i>Habilidades</i> : Uso y manejo del equipo básico de laboratorio en el área de biología, química, física y cómputo, capacidad en la redacción de reportes técnicos y habilidades para la comunicación oral y escrita, así como la búsqueda de bibliografía, creatividad, iniciativa, confianza en sí mismos y capacidad de liderazgo en el trabajo en equipo. <i>Actitudes y Valores</i> : Gran entusiasmo, dedicación, alto desempeño e interés en la solución de problemas que atañen a la sociedad, deberá ser una persona honesta, con valores éticos fundamentales, mentalidad abierta a los descubrimientos de la ciencia, tolerancia e inclusión de las diferentes corrientes de pensamiento y capacidad para el trabajo en equipo.	La LB requiere de alumnos con interés por las ciencias naturales y biotecnológicas, capacidad de abstracción, observación y análisis; creatividad, constancia, responsabilidad y compromiso con su entorno ambiental y social, que les permita aplicar sus conocimientos para el desarrollo del país. El estudiante deberá contar con certificado de Bachillerato. Por el tipo de PE, los estudiantes deberán dedicar tiempo completo durante sus estudios. Para las inscripciones a semestres subsiguientes, el estudiante deberá apegarse al Reglamento de Inscripciones de la UAQ.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

<b>PERFIL DE EGRESO</b>	<p>El egresado de la LB será un profesional capaz de desarrollar, aplicar e integrar métodos biotecnológicos en los ámbitos agropecuario, forestal, medio ambiente, alimentario, industrial, salud humana y animal, con el fin de solucionar problemas, producir bienes u ofrecer servicios en beneficio de la sociedad. Debe poseer <i>conocimientos</i> en su área, <i>habilidades</i> para identificar y solucionar problemas del campo de la biotecnología; aplicar, desarrollar o modificar métodos biotecnológicos que resuelvan problemas concretos o aporten nuevos productos en los ámbitos ambiental, agrícola, forestal, salud, industrial y alimentario. Manejar con destreza los materiales, instrumentos de laboratorio y seres vivos con los que se trabaja en el campo de la Biotecnología. Para la evaluación de riesgos biotecnológicos y de bioseguridad. Para trabajar en equipos multi e interdisciplinarios para la solución de problemas en las áreas citadas. Para la búsqueda, comprensión y redacción de textos científicos y técnicos del área. Para manejar herramientas computacionales y bioinformáticas que apoyen su trabajo. Para brindar servicios de asesoría y consultoría en los distintos ámbitos de la Biotecnología.</p> <p>Para manejar un segundo idioma. Actitud creativa, crítica y reflexiva, de superación académica constante. Dispuesta para el aprendizaje autónomo; de innovación, para desarrollar soluciones que hagan uso de las tecnologías más recientes. De compromiso social para contribuir a la resolución de los problemas del entorno. De responsabilidad hacia el medio ambiente y la conservación y uso racional de la biodiversidad. Emprendedor, para desarrollar su profesión desde el ámbito de la empresa privada. Ética en su desempeño profesional.</p>	<p>El Biotecnólogo contará con una base sólida en materias formativas, administrativas y de laboratorio resumidas en los siguientes rubros:  <i>Conocimientos:</i> Bioquímica, Química, Biología Molecular, Microbiología, Ingeniería Genética, Bioingeniería y Bioinformática, Básicos sobre administración, del marco normativo y jurídico legislativo dentro del cual se inserta el aprovechamiento y comercialización de los productos biológicos y sus derivados, capacidad de emprendedurismo y desarrollo de nuevas empresas biotecnológicas, de las implicaciones biológicas, sociales y económicas que tiene el uso de la biotecnología y su ejercicio dentro de un marco ético y humano.  <i>Habilidades:</i> Capacidad de expresar, transmitir y sintetizar ideas, ensayos y trabajo científico de manera oral y escrita, de comunicación oral y escrita (bilingüe), de pensamiento objetivo y crítico, aptitudes para la búsqueda de información y su análisis, para el trabajo en equipo, administrativa (planeación, organización, dirección y control).  <i>Actitudes y Valores:</i> Honestidad, respeto y tolerancia en el trabajo y medio social, tenacidad y perseverancia, responsabilidad, deseo de superación y mejora constante.</p>	<p>Habrà adquirido habilidades instrumentales, así como experiencia en los sectores industrial y de investigación, relacionados con la biotecnología. Contará con el manejo del inglés, a nivel de 450 puntos del TOEFL, de manera que le permita actualizarse a través de literatura técnica. Cabe aclarar que el estudiante se responsabilizará de adquirir competencia en la comprensión y traducción de textos en inglés, ya que de manera cotidiana se le asignarán textos como parte de los cursos de formación biotecnológica e integrativos. Manejará herramientas básicas computacionales en el área de la bioinformática. Tendrá habilidades para comunicar el conocimiento adquirido. Estará capacitado en el aprendizaje de forma autodidacta. Contribuirá a la innovación biotecnológica con capacidad creativa, análisis crítico y pensamiento independiente, con un compromiso social y actitud ética.</p>
-------------------------	---	--	---

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

<b>CAMPO LABORAL</b>	<p>Industrias alimentarias, agropecuarias, químicas, etc. Como consultor independiente o en dependencias públicas. Investigación en Centros de Investigación pública, privada y universidades. En la empresa privada, produciendo y comercializando bienes y servicios relacionados con la Biotecnología. Cabe hacer énfasis en que los Licenciados en Biotecnología serán profesionistas capaces de insertarse de inmediato en el sector productivo con la posibilidad de emprender un negocio propio en el ámbito de la Biotecnología.</p> <p>Cabe hacer énfasis en que los Licenciados en Biotecnología serán profesionistas capaces de insertarse de inmediato en el sector productivo con la posibilidad de emprender un negocio propio en el ámbito de la Biotecnología.</p>	<p>Podrán trabajar en la industria farmacéutica, bioenergética, alimentaria; así también, podrán incorporarse al sector agropecuario, fundamentalmente en la producción de plantas, nuevos materiales, problemas ambientales y el mercado de plantas ornamentales.</p> <p>El sector salud es otro de los mercados de trabajo para los licenciados sobre todo en técnicas de detección molecular, así como diseño y comercialización de equipos relacionados con el sector salud.</p> <p>En la parte administrativa nuestros egresados se podrán incorporar en las instituciones gubernamentales y jurídicas relacionadas con los aspectos legales y de asesoría.</p> <p>Los biotecnólogos podrán incorporarse a laboratorios de investigación temporalmente para prácticas profesionales o servicio social o continuar con sus estudios de posgrado.</p>	<p>El egresado de la LB podrá efectuar las siguientes acciones dentro del campo profesional, ya sea a nivel industrial, laboratorio o en el ejercicio libre de la profesión, participando con su propia empresa en alguno de los siguientes aspectos: Participar en el desarrollo de productos generados por manipulación genética y por fermentación industrial. Participación en la planificación, desarrollo y control de procesos biotecnológicos en escala de laboratorio, planta piloto e industrial. Realización y supervisión del control de calidad de insumos y productos en industrias biotecnológicas. Manejo y desarrollo de sistemas de diagnóstico biotecnológico en el ámbito de sanidad humana, animal o vegetal. Realización de asesoramiento en aspectos biotecnológicos y de bioseguridad. Diseño de metodologías y realización de operaciones purificación y análisis de productos biológico.</p>
<b>ASIGNATURAS</b>	<p>Fundamentos de biotecnología, Química general, Matemáticas, Diversidad biológica, Herramientas computacionales, Redacción científica, Biofísica, Bioestadística, Química orgánica, Biología celular, Filosofía de la tecnología, Análisis instrumental I, Bioquímica I, Bioestadística II, Físicoquímica, Ética profesional, Biología molecular, Análisis instrumental II, Microbiología, Bioquímica II, Ética aplicada, Genética, Inmunología, Biotecnología microbiana, Ingeniería genética I, Ingeniería genética II, Fisiología vegetal, Biotecnología animal, Fisiología animal, Introducción a la función empresarial, Seminario I, Diagnóstico molecular, Bioquímica de los alimentos, Biotecnología vegetal, Genómica y bioinformática, Proyecto empresarial, Seminario II, Biotecnología ambiental, Biotecnología de alimentos, 4 Optativa profesionalizante 1 y 2, Seminario III, Impacto ambiental, Separación y purificación de productos biotecnológicos.</p>	<p>Literatura y Cultura, Pensamiento Matemático I, Ciencias de la Tierra, Tecnologías de la Información y Comunicación I, Comprensión de Textos de Inglés I, Cultura y Sociedad, Pensamiento Matemática II, Ciencias de la Vida, Tecnologías de la Información y Comunicación II, Comprensión de Textos de Inglés II, Química, Ecología, Microbiología de Alimentos, Edafología, Fertilidad de Suelos y Reforestación, Optativa I, Biología Molecular, Principios de Nutrición, Tecnología de Alimentos, Bioinformática, Optativa II, Técnicas de RNA Recombinante, Genómica, Trabajo de Investigación, Optativa III, Genómica Funcional, Biotecnología Vegetal, Seminario de Titulación I, Optativa IV, Biotecnología Agropecuaria, Evaluación Ambiental y Bioética, Seminario de Titulación II, Optativa IV.</p>	<p>Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial e Integral, Química General, Química Orgánica, Biotecnología y Sociedad, Física, Bioquímica, Biología Celular, Química Analítica, Balances de Materia y Energía, Métodos Numéricos, Termodinámica, Microbiología, Genética, Fisiología Animal, Comunicación Oral y Escrita, Bioestadística, Fisiología Vegetal, Biología Molecular, Metabolismo microbiano, Bioética y Legislación, Inmunología, Ecología Integrativa, Técnicas Instrumentales, Tecnología Enzimática, Laboratorio de Bionformática, Bioseparaciones, Procesos y Productos Biotecnológicos, Administración de Negocios, Habilidades de Gestión, Ecofisiología y Bioenergética, Bioingeniería, Administración Total de la Calidad, Tópico Selecto I, Estancia Académica I, Optativa I, Optativa II, Tópico Selecto II, Diseño y evaluación de proyectos, Optativa III, Desarrollo de proyecto biotecnológico, Estancia Académica II.</p>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Tabla 8. Análisis comparativo de programas educativos Internacionales afines a la Licenciatura en Genómica.

ESTADO/ PAÍS	Michigan, EE.UU	Australia	Sevilla, España
INSTITUCIÓN	Michigan State University	James Cook University	Universidad Pablo de Olavide
PROGRAMA	Bachelor of Science Degree Genomics and Molecular Genetics	Bachelor on Science (Genetics and Genomics)	Licenciatura en Biotecnología
CRÉDITOS	120		240
DURACIÓN	Cuatro semestre	3 años	Cuatro semestre
OBJETIVO	Proporcionar una amplia base en la ciencia, con énfasis en la genética y la genómica molecular. Aunque la mayor parte del trabajo del curso se prescribe, los estudiantes tienen la oportunidad de adaptar su programa de grado según sus propios intereses, adecuando una combinación de cursos de una lista de opciones.	En la especialización en Genética y Genómica, los estudiantes tendrán la oportunidad de atender el fundamental proceso de la vida a nivel molecular, y aprender cómo utilizar estos conocimientos para beneficio de la humanidad.	Los estudios de Biotecnología capacitarán al estudiante para implantar aplicaciones biotecnológicas en los sistemas de producción de bienes y servicios a nivel industrial. Para adquirir esta competencia general adquirirá conocimientos de conceptos básicos de ciencias, los mecanismos moleculares del funcionamiento de los seres vivos, manejará herramientas de uso en Biotecnología y conocerá en detalle los procesos de producción biotecnológica junto con los aspectos económicos y sociales de la Biotecnología.
PERFIL DE INGRESO			Para iniciar estudios en Biotecnología, es recomendable tener una sólida formación en materias básicas como biología, química, matemáticas o física. Así mismo y dado el carácter eminentemente científico de esta titulación, son necesarias una serie de herramientas adicionales de las que el futuro estudiante debería tener conocimientos previos, como idiomas (preferentemente inglés) e informática. Dado su componente de aplicación industrial, serían complementarias nociones básicas de tecnología o en fundamentos de diseño.
PERFIL DE EGRESO		Aprenderá los principios fundamentales de la genética y sus aplicaciones, también sobre las últimas tecnologías de genómica, como la biología molecular avanzada y métodos bioquímicos, la automatización robótica, así como el análisis de datos por ordenador y procesamiento de la información (bioinformática). Aprenderá cómo estos enfoques han revolucionado nuestra capacidad de analizar e interpretar los complejos sistemas biológicos. Utilizamos un enfoque multidisciplinar para la enseñanza de la Genética y Genómica. Los estudiantes adquieren familiaridad con una variedad de sistemas y los problemas biológicos, que van	El egresado adquiere la cualificación adecuada para poder desarrollar una labor profesional responsable y eficiente en: <b>Investigación, desarrollo e innovación en procesos biológicos</b> con posibilidades de explotación en los campos científicos de la microbiología, genética, biorremediación, diagnóstico molecular, inmunología, control de plagas, producción animal y vegetal e ingeniería de proteínas, así como en ingeniería para optimizar los procesos de explotación de los recursos biológicos a nivel industrial. <b>Explotación de los recursos biológicos</b> en centros de diagnóstico, empresas del sector agroalimentario, ambiental, biomédico y farmacéutico, así como en la industria química de obtención de productos biológicos, como enzimas y anticuerpos, y otros compuestos orgánicos. <b>Actividad empresarial</b> , adquiriendo la formación que les permita explorar y desarrollar sus propios proyectos empresariales, relacionados con los campos descritos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

		<p>desde la genética compleja de autoinmunidad a los retos de la genética de la conservación de especies en peligro de extinción. Al finalizar este curso, usted tendrá un conocimiento científico sólido que abarca un amplio espectro de sistemas genéticos, y una comprensión de los métodos más recientes de investigación aplicables a una amplia gama de oportunidades de carrera modernas.</p>	<p>anteriormente.</p>
<p style="text-align: center;"><b>CAMPO LABORAL</b></p>		<p>Centros de investigación, industrias de biotecnología, diagnóstico de salud, compañías farmacéuticas. Empleo que requieren conocimientos de la genética y la genómica, que incluya una formación adicional en disciplinas complementarias disponibles como: Asesoramiento genético, abogado de patentes; Enseñanza Secundaria, Ingeniería Bio-proceso.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>ASIGNATURAS</b></p>	<p>Biological Sciences, Fundamental Genetics, Chemistry, Organic Chemistry I, Organic Chemistry II, Organic Chemistry Laboratory, Physics, Mathematics, Basic Biochemistry, Advanced Biochemistry I, Advanced Biochemistry II, History, Philosophy &amp; Sociology of Science, Senior Seminar, Introductory Microbiology, Introductory Microbiology Laboratory 1, Advanced Microbiology Laboratory, Microbial Genetics, Microbial Genomics, Eukaryotic Cell Biology, Prokaryotic Cell Physiology, Current Topics in Microbiology &amp; Molecular Genetics, Undergraduate Research Seminar, Honors Research, Principles of Animal Biotechnology, Introduction to Plant Genetics, Plant Breeding &amp; Biotechnology, Human Genetics, Virology, Microbial Ecology, Microbial Biotechnology, Immunology. Integrative Studies in Arts &amp; Humanities, Integrative Studies in Social, Behavioral &amp; Economic Sciences.</p>	<p>Biochemistry and microbiology, Fundamentals of biology, Chemistry: Principles and applications, Principles of biochemistry, Molecular genetics, cell regulation, Quantitative methods in biology, Advanced genetics and genomics, Aquaculture: genetics and stock, Improvement, Biotechnology, Ecological and conservation, Genetics, Molecular cell biology, Special topics in genetics.</p>	<p>Química General, Física, Álgebra y Fundamentos de Análisis, Informática, Biología celular, Bioquímica: Biomoléculas, Biología Animal y Vegetal, Química Orgánica, Genética, Análisis Matemático, Ingeniería Genética, Bioquímica: Metabolismo y su regulación, Microbiología, Termodinámica y cinética química, Fisiología vegetal, Fundamentos de Ingeniería bioquímica, Virología, Fisiología y Metabolismo microbiano, Bioestadística, Genética molecular, Fisiología animal, Operaciones Básicas, Operaciones de Separación, Biotecnología Vegetal, Biotecnología Microbiana, Optativa I, II, III, IV y V, Biorreactores, Técnicas y Análisis Instrumental, Bioinformática, Análisis Biómico, Procesos Biotecnológicos, Inmunología, Biotecnología Animal, Cultivos Celulares, Organización y Gestión de Proyectos, Economía y Gestión de Empresas, Aspectos Éticos y Legales de la Biotecnología, Proyecto Fin de Grado, Optativas: Química Bioanalítica, Metabolitos Vegetales de Interés en Biotecnología, Recursos Animales y Vegetales en Biotecnología, Diagnóstico Molecular, Ingeniería Farmacéutica y Diseño de Medicamentos, Tecnología de la Reproducción y Terapia Génica, Biotecnología Ambiental, Biotecnología de Extremófilos, Farmacología y Toxicología, Calidad en Procesos Biotecnológicos, Psicofarmacología, Biotecnología de los Alimentos, Química e Ingeniería de Proteínas, Cultivo de Microorganismos Fotosintéticos y sus Aplicaciones Biotecnológicas, Prácticas Externas.</p>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Tabla 9. Análisis comparativo de programas educativos Internacionales afines a la Licenciatura en Genómica.

ESTADO/ PAÍS	Midrand, South Africa	Nueva York, EE.UU	Australia
INSTITUCIÓN	Midrand Graduate Institute	Cornell University	RMIT University
PROGRAMA	Bachelor of Science in Biotechnology Management (Food Specialisation)	Bachelor Biological Science with a Genetics and Development concentration	Bachelor of Science (Biotechnology)
CRÉDITOS			264
DURACIÓN	3 años	3 años	3-6 años
OBJETIVO	El propósito del programa es ayudar a satisfacer las futuras necesidades de recursos humanos mediante la capacitación de científicos calificados y empresarios científicos. El gobierno de Sudáfrica se ha comprometido con la visión de hacer de Sudáfrica una de las 10 naciones en el mundo en las industrias farmacéutica, nutracéutica, saborizante, fragancia y bioplaguicidas para el 2018. Para lograr estos objetivos, Sudáfrica necesita científicos, empresarios y emprendedores formados en el campo de la biotecnología.	La Licenciatura en Biología ofrece cursos en ciencias biológicas fundamentales e integrales para otras disciplinas que sirven como requisitos básicos en varios programas de departamentos y universidades de Cornell: Fisiología animal, Bioquímica, Biología computacional, Ecología y biología evolutiva, Biología general, Genética, genómica y desarrollo, Nutrición humana, Biología de insectos, Biología marina, Microbiología, Biología molecular y celular, Neurobiología y comportamiento, Biología vegetal, y Sistemática y diversidad biótica.	
PERFIL DE INGRESO		Aparte de su atractivo intrínseco, las disciplinas de la genética, la genómica y la biología del desarrollo son una parte esencial de los antecedentes necesarios para comprender muchos aspectos de otras ciencias biológicas. Formación exhaustiva en la genética, la genómica y el desarrollo de es un requisito previo para entrar en los campos de la genética aplicada a la agricultura y de las ciencias relacionadas con la salud.	
PERFIL DE EGRESO	Los estudiantes adquirirán conocimientos en biología molecular y sus aplicaciones, y desarrollarán una comprensión de los fundamentos de la gestión de proyectos. Serán capaces de trabajar en equipo, recopilar, analizar y presentar la información, uso de la tecnología o de otros métodos de presentación para fines de comunicación, identificar y proponer posibles soluciones a los problemas, y organizar los requisitos de trabajo para	Los estudiantes de Biología están ampliamente capacitados en química física y matemáticas, con excelentes bases de biología básica y fundamentos avanzados en bioquímica genética y desarrollo, que es un requisito previo para entrar a los campos de la genética aplicada en la agricultura y la salud. Poseen la facultad de aplicar activamente las últimas tecnologías del ADN recombinante, de próxima generación. La secuenciación del ADN y genotipado, y las técnicas de la genómica de alto rendimiento, los estudiantes se concentran en genética, genómica y desarrollo de muchos aspectos de estos métodos	Los egresados aprenden las principales investigaciones en este campo y tiene la oportunidad de hacer prácticas en laboratorios de investigación. Como graduado que podría estar implicado en la aplicación de las últimas tecnologías (transferencia de genes, microarrays, análisis de ADN en tiempo real), y técnicas de la biología molecular y la genética para resolver una serie de problemas particulares de la salud humana (genes que causan el cáncer) y animal (detección de agentes patógenos, las vacunas, la cría),

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

	cumplir los plazos.	revolucionario.	cultivos (sequía y resistencia a enfermedades) y los microbios (fermentación).
<b>CAMPO LABORAL</b>			Los graduados están empleados actualmente en la investigación, el diagnóstico y el desarrollo de técnicas en las instituciones públicas (CSIRO, AQIS, perito forenses, policía, institutos de investigación de uso humano, animal y sanidad de los cultivos, la bioseguridad, las universidades, los hospitales) y en la industria privada (fermentación, alimentos, biotecnología, célula productos, vacunas, por ejemplo, CSL). Con su experiencia en el sector en su haber, los graduados se han convertido en todo el estado y los líderes nacionales y han participado en proyectos interesantes, como la secuenciación del genoma humano, así como poner en marcha sus propias empresas.
<b>ASIGNATURAS</b>	Science Skills, Principles of Biology, Quantitative Techniques, Introduction to Chemistry, Maths for Science Students, Plant and Animal Diversity/ Human & Social Biology, Biotechnology/Health Communication, Project Management, Computer Skills, Physics for Science Students, Applied Chemistry, Bioentrepreneurship, Introduction to Microbiology, Molecular Biology, Biopharmaceutical Marketing, Economic Botany, Food and Water Microbiology, Plant Propagation/ Nutraceuticals & Functional Foods, Food Technology, Personal Selling and Sales Management, Plant Physiology, Agricultural Economics, Job shadowing a scientific representative, Intellectual Property and GMPs, Medical Biotechnology and Criminalistics, Industrial and Environmental Biotechnology, Operations Management, Enzyme and Analytical Chemistry, Agricultural Biotechnology, Internship.	Introductory Biology, Genetics and Genomics, Evolutionary Biology and Diversity, Principles of Biochemistry; Speciation: Genetics, Ecology, and Behavior; Developmental Biology, Genomics, Regulation of Cell Proliferation, Senescence, and Death, The RNA World, Development and Evolution, Population Genetics, Molecular Biology of Plant Organelles, Concepts and Techniques in Plant Molecular Biology, Molecular Evolution, Bacterial Genetics, Eukaryotic Genetics, Human Genomics, Mammalian Embryology, Epigenetics, Genome Maintenance Mechanisms, Overview of Model Genetic Organisms, Biosynthesis of Macromolecules, Filamentous Fungal Genomics and Development, The Nucleus, Laboratory in Plant Molecular Biology, Developmental Genetics, Microbial Genomics, Genes and Behavior, Developmental Neurobiology, Molecular and Genetic Approaches to Neuroscience, Molecular Biology and Genetic Engineering of Plants, Plant Gene Evolution and Phylogeny, Genetically Engineered Crops: Products, Policies, and People, Advanced Plant Genetics.	Cell Structure and, Function, Chemistry Principles, Plant Structure and Function, Scientific Skills and Communication, Chemistry for Life Sciences, Introduction to Microbiology, Immunology and Genetics, Animal Structure and Function, Mathematics and Statistics, Microbiology 1, Cell and Tissue Culture, Genetics and Molecular Biology, Biological Chemistry, Food Microbiology, Advanced Bioinformatics, Statistics and Epidemiology, Gene Technologies, Industrial Microbiology, Science Project, The Professional Scientist, Functional Genomics and Proteomics, Immunology, Molecular Agriculture.

### III. DEFINICIÓN DEL PERFIL PROFESIONAL

Actualmente, uno de los campos con más auge mundial es el desarrollo y avance de las Ciencias Genómicas, debido a sus múltiples aplicaciones y ventajas para el desarrollo tecnológico en diversas áreas del conocimiento. En este aspecto, considerando la globalización, los problemas de contaminación, la necesidad de generar avances para mejorar la salud humana y la sobre-explotación de recursos naturales, la propuesta de la Licenciatura en Genómica se lanza como un programa de vanguardia, que propondrá soluciones a estos problemas por medio del uso y aplicación de herramientas moleculares, biotecnológicas, bioinformáticas, entre otras, a nivel estatal, regional, nacional e internacional con un compromiso cultural y social.

#### **a) Misión:**

Formar profesionistas a través del aprendizaje significativo y autogestivo, con facultad para intervenir en la solución de problemas regionales, mediante la investigación científica y tecnológica en el campo de la genómica, con un enfoque holístico y responsabilidad social en los campos profesionales de la Biotecnología Agropecuaria, Biomedicina y Ecología Genómica para la mejora de la calidad de vida de las personas.

#### **b) Visión:**

Ser líder en la formación de profesionistas capaces de estructurar el conocimiento de los seres vivos con base en la genómica fundamental, funcional, comparativa y biotecnología que permitan su uso, manejo y aprovechamiento para un desarrollo de los sectores agropecuario, salud, ambiental e industrial, en un marco de excelencia académica, sustentabilidad y compromiso social para el estado, la región, el país o a nivel mundial.

**c) Objetivos:**

**General**

Formar recursos humanos con las competencias disciplinares y científicas necesarias para generar conocimiento y desarrollar tecnologías mediante herramientas genómicas y biotecnológicas para el manejo, aprovechamiento y conservación de los recursos bióticos con un sentido científico, tecnológico, social, innovador y emprendedor para contribuir al desarrollo de los sectores agropecuario, salud, ambiental e industrial.

**Específicos**

- Formar profesionistas con conocimientos en el campo de la genómica y biotecnología, en particular para el uso y mejora de los recursos bióticos de interés alimentario, salud y comercial.
- En los futuros profesionales, desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas aplicados a la elaboración de proyectos de investigación científica y tecnológica, además de difundir las ciencias genómicas.
- El alumno será capaz de reconocer y buscar soluciones a problemas agropecuarios, de salud y ambientales a través de su participación en proyectos de investigación para garantizar el bienestar de la sociedad, aplicables al mejoramiento de las actividades productivas del estado.

**d) Perfil de ingreso:**

El alumno que desee ingresar a la Licenciatura en Genómica debe poseer preferentemente conocimientos básicos de Química, Física, Matemáticas, Biología, Computación e Inglés; así como demostrar habilidades para la comunicación oral y escrita, el trabajo grupal y la destreza manual. Demostrar también amor, respeto y gusto

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

por la naturaleza, vocación hacia las ciencias genómicas y biotecnológicas, curiosidad hacia los fenómenos biológicos e iniciativa para explicarlos con un espíritu crítico y propositivo.

El aspirante deberá poseer preferentemente:

1. Aptitudes (Capacidades intrínsecas).

- Capacidad de comprensión, síntesis y abstracción.
- Creatividad.
- Agrado por el trabajo con organismos vivos.

2. Actitudes (Intereses, deseos, disposición de ánimo).

- Vocación por el área científica química-biológica.
- Responsabilidad para el trabajo y respeto a sus compañeros.
- Interés emprendedor.
- Interés en el desarrollo de tecnologías aplicadas a las áreas agropecuaria, industrial y salud.

3. Habilidades (Capacidades aprendidas).

- Verbales (Vocabulario, Comprensión de enunciados, Gramática, Silogismos, Deducciones lógicas)
- Cuantitativas (Operaciones aritméticas, Fracciones, Quebrados, Sistema decimal, Medidas, Porcentajes, Estadística Descriptiva e Inferencial)
- Destreza manual en el laboratorio y campo.
- Capacidad de trabajo en equipo e individual.

4. Conocimientos

- A nivel de educación media superior, conocimientos básicos de Inglés, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Ciencias Básicas en las áreas de Matemáticas, Estadística, Química, Física y Biología.

**e) Perfil de egreso:**

El egresado de la Licenciatura en Genómica será un profesionalista capaz de desarrollar y aplicar métodos genómicos y biotecnológicos en los ámbitos de la ciencias de la salud, agropecuario, medio ambiente, alimentario e industrial, además de contar con las competencias necesarias para continuar su formación en un posgrado de excelencia, con base en los campos de la genómica fundamental, funcional, comparativa y biotecnológica. Podrá integrarse a grupos de investigación científica para el desarrollo de tecnologías innovadoras con el fin de solucionar problemas y producir bienes o servicios en beneficio de la sociedad.

Los egresados de la Licenciatura en Genómica deberán tener las siguientes características:

1. Competencias

Genéricas

- Para comunicarse efectivamente en forma oral y escrita, en el ámbito científico y con los demás actores de la sociedad.
- Para integrar y dirigir equipos de trabajo multi e interdisciplinarios en su ámbito laboral.
- Para dominar un segundo idioma en las cuatro habilidades.
- Para conocer y aplicar las nuevas tecnologías de información y comunicación.

Específicas

- Para integrarse en el desarrollo de proyectos de investigación que le permitan identificar, analizar y evaluar las distintas problemáticas en la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad para el desarrollo de nuevos procesos con base en estudios genómicos y biotecnológicos.
- Para utilizar técnicas moleculares y biotecnológicas que permitan analizar e interpretar datos bio-informáticos.

- Para realizar trabajo de laboratorio y campo.
- Para desarrollar y aplicar diseños experimentales.

## 2. Habilidades

- Para el planteamiento y la resolución de problemas usando métodos científicos a nivel individual y colectivo.
- De pensamiento crítico, estratégico, analítico y constructivo en la toma de decisiones para encontrar las mejores soluciones a las distintas problemáticas para la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad.
- Para atender las distintas temáticas que implica el trabajo de investigación científica, con una visión integral para el manejo sustentable de los recursos naturales.
- Para difundir los conocimientos científicos generados de las investigaciones utilizando los diversos medios de comunicación y tecnologías de la información.

## 3. Conocimientos

El profesional egresado de la Licenciatura en Genómica, tiene conocimientos y competencias adquiridos en un marco de investigación científica multi e interdisciplinaria en las **Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento** del Plan de Estudios:

- **Genómica Fundamental.**
- **Genómica Funcional.**
- **Genómica Comparativa.**
- **Biotecnología.**

## 4. Actitudes

- Ética en todos los ámbitos de su vida personal y profesional.
- De compromiso profesional y social en el ámbito de su competencia.
- De liderazgo y dirección de individuos y grupos durante su desarrollo profesional.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

- Vanguardista y con visión de futuro ante las necesidades en el desarrollo científico por medio de la utilización de las Ciencias Genómicas para fomentar un desarrollo regional.
- Solidaria ante los problemas de las comunidades rurales del estado y la región.

5. Valores

- Responsabilidad en su quehacer profesional.
- Equidad, bienestar social y cuidado del ambiente.
- Ética, respeto y honestidad en los resultados obtenidos en las investigaciones.

#### **IV. EL CURRÍCULUM**

Los elementos del currículum de la Licenciatura en Genómica son congruentes con los principios del Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016 y el Programa Estratégico de Desarrollo 2006-2016 de pertinencia, calidad y equidad para el desarrollo sustentable de Tabasco, la región y el país y las políticas educativas vigentes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco que busca la formación integral del estudiante. Para esto, al estar basado en un esquema flexible el mapa curricular se contempla como un programa que permite la alumno elegir sus asignaturas confiriéndole una alta formación básica y especializada.

##### **a) Socio-económico:**

La Licenciatura en Genómica viene a resolver un problema de formación de profesionales de alto nivel que está siendo demandado por los distintos sectores de la sociedad, a fin de cumplir con los objetivos de las políticas para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica con un enfoque integral, a nivel internacional, nacional y regional por lo que es una propuesta pertinente para el desarrollo social. A tal fin, en el currículum se ve reflejado en la misma constitución de sus líneas de investigación, las asignaturas y la aplicación de metodologías didácticas que contribuirán en la interacción social de los estudiantes entre sí, con los profesores y los pobladores a fin de fomentar un compromiso social y económico que se establezca entre la educación ambiental y el bienestar de sus semejantes.

##### **b) Dimensión epistemológica.**

El Modelo Educativo de la UJAT está centrado en el aprendizaje de los alumnos y la formación integral, la cual se refiere a una fuerte relación entre las dimensiones intelectual, profesional, social y humana de la persona.

La ciencia genómica, como ya se ha apuntado anteriormente, está acercando cada vez más al hombre al conocimiento y comprensión de los secretos más guardados del gen; conocimientos de insospechables alcances cuando están en las manos del hombre.

En este sentido es necesario que los profesionales en formación tomen conciencia de su compromiso como futuros profesionales, su papel como integrante de una sociedad en evolución constante. De manera que su actuar profesional sea soportado por un sólido cuerpo de principios y valores morales, dirigidos hacia el bien común, que contribuya al desarrollo de una sociedad igualitaria y respetuosa del entorno.

El cuerpo de conocimientos que constituyen las diversas ciencias se ha construido a lo largo de la historia de la humanidad, ante la necesidad de comprender el mundo en el que vivimos y de mejorar nuestras condiciones de vida, las que cada día se tornan más precarias en todos los órdenes (biológico, ambiental, social y humano), y de las cuales somos directos responsables.

Esta realidad sólo podrá transformarse cuando cada uno de los que componemos los distintos grupos sociales tomemos conciencia de nuestra humanidad y nuestras acciones sean dirigidas al bien común. Lo que nos hace diferentes a los demás grupos de organismos se lo debemos al desarrollo de nuestro cerebro, a lo largo de la evolución, que nos ha dotado de la capacidad de aprender y crear, ésta última nos sitúa ahora en donde estamos, un mundo en conflicto por grandes pero solucionables problemas globales.

En lo que respecta a lo epistémico curricular, se reconoce que cada sujeto construye su propio conocimiento. Por bien estructurada que sea la enseñanza, los contenidos científicos nanotecnológicos no pasan de manera directa del sujeto que enseña al que aprende. El profesor construye objetos de conocimiento dado que selecciona información, la ordena y no hace un traspaso directo del saber científico, sino que toma de este saber contenidos para armar un programa particular.

A su vez el sujeto que aprende selecciona e integra entre esos contenidos, sus propios objetos de conocimiento. Sin duda alguna, se espera una correspondencia entre los objetos enseñados y los aprendidos, pero más que el deseo de una absoluta correspondencia, debe mover a los educadores de esta disciplina, el afán por reconocer los objetos de conocimiento que sobre las ciencias genómicas construyen los estudiantes y sus propios estilos de aprendizajes.

Partiendo de lo antes señalado, el currículum de la Licenciatura en Genómica abona a la formación integral del alumno, compartiendo la corriente humanista y filosofía de vida de Rogers, que sitúa al hombre, la humanidad, la naturaleza y el universo como un todo armónico, coherente y perfecto. Desde esta perspectiva, es necesario aprender a ser persona, mediante el desarrollo de nuestras capacidades positivas. Bajo esta premisa, los procesos motivacionales durante la formación del estudiante son importantes para su crecimiento personal, y la calidad de la relación entre su yo (ideales, valores, expectativas, intereses) y su experiencia, le darán una visión holista del mundo y optimista del ser humano (Covarrubias y Martínez, 2012).

La idea humanista apunta a que el hombre es más que una suma de partes, es la esencia en un contexto humano, vive de forma consciente, se halla en situación de elegir, es un ser orientado hacia una meta, no es sólo un ser, es persona. La educación con enfoque humanista ayudará al sujeto a reconocerse como persona (Covarrubias y Martínez, 2012).

### **c) Dimensión pedagógica.**

El currículum de la Licenciatura en Genómica, enmarcado en el Modelo Educativo Flexible de la UJAT, parte de la premisa que en el proceso educativo el centro de atención es el alumno, básicamente su aprendizaje, fundamentado en el enfoque constructivista, desde donde se propone un proceso educativo en el cual el conocimiento se construye, mediante el desarrollo de estructuras cognitivas del sujeto

que aprende (Ausubel, Bruner, Piaget, Vigotsky). En el proceso de aprendizaje el alumno dará sentido a lo que aprende logrando un aprendizaje significativo (Ausubel), el cual se logra mediante la relación de las estructuras cognitivas previas y las nuevas, estructuras entendidas como un conjunto organizado de conocimientos.

Desde esta perspectiva, en el currículum adquiere relevancia organizar en el plan de estudios el conocimiento en un orden creciente de complejidad, que facilite a los alumnos establecer las relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos. Asimismo, el currículum de la Licenciatura en Genómica, da especial énfasis en otorgar a los estudiantes la posibilidad de construcción del conocimiento físico del objeto soportado por una fuerte base empírica (Piaget), siendo fundamental la interacción social y cultural (Bruner, Vigotsky), dada la naturaleza eminentemente social del sujeto, donde adquiere relevancia para el desarrollo cognitivo la interacción entre el alumno y el medio a través del lenguaje (Vigotsky), el cual favorece la explicación de la experiencia y la elaboración de conceptos, la interacción con lo social lleva al cambio cognitivo del sujeto que aprende (Chavez, 2001; Patiño, 2007).

Desde estas teorías que sustentan el aprendizaje en el currículum de la Licenciatura en Genómica, el alumno es el centro del proceso, el profesor el mediador, el aprendizaje nace de la necesidad, la actividad favorece el aprendizaje, el educando construye sus propios saberes, se estimula la acción investigativa y el aprendizaje por descubrimiento, el error es constructivo, la elevación de la autoestima favorece el aprendizaje, el aula es la comunidad. La comprensión del entorno inmediato en el que se desarrolla la acción educativa, adquiere significado, lo que estimula la atención e interés del alumno y da sentido a su aprendizaje.

Estos planteamientos psicológicos y pedagógicos en los que se fundamenta el currículum de la Licenciatura en Genómica, están siendo hoy fuertemente reafirmados con evidencia científica sobre el funcionamiento del cerebro, gracias a los recientes aportes de las Neurociencias, derivándose una corriente de aprendizaje conocida como

cerebro-cuerpo-mente-compatible, que reafirma la importancia de la motivación por el aprendizaje, la interacción activa con el entorno y con los demás sujetos que aprenden y la retroalimentación continua de lo que se aprende (Waldegg, 2003). Adquiere entonces especial importancia bajo esta corriente el ambiente en el que se realiza la actividad educativa, dándose por hecho que un ambiente seguro y relajado, con un contenido importante de actividad física y contacto con el entorno, así como una interacción social de confianza, estimula la actividad cerebral mediante la producción de neurotransmisores que favorecen la sinapsis neuronal, para fijar el conocimiento en la memoria a largo plazo del aprendizaje significativo (McGeehan, 2000).

En síntesis, lo anterior conduce a intentar recuperar el aprendizaje previo-académico y extracurricular teórico vivencial y a revisar, resignificar y recontextualizar los conocimientos y esquemas referenciales ya adquiridos y reorganizarlos críticamente en un nuevo sistema a través de la interrelación con sus pares y la apropiación de nuevas herramientas de análisis y abordaje. Se pretende según las bases constructivistas: lograr un aprendizaje colaborativo, la atención a las trayectorias personales de formación de los estudiantes, el desarrollo de hábitos y habilidades de estudio y el uso eficiente de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

En congruencia con los planteamientos hasta aquí señalados, el propósito de la función pedagógica es el desarrollo de las capacidades cognitivas de los alumnos. Para el logro de esta tarea, en el programa educativo de la Licenciatura en Genómica, las actividades de aprendizaje habrán de estar fuertemente soportadas por el enfoque constructivista. Desde la didáctica significa facilitar en los alumnos la construcción de los contenidos y procedimientos a aprender de una manera significativa, relacionando los nuevos conocimientos con base en estructuras cognitivas previas, atribuyendo a la experiencia de la persona un lugar fundamental en la adquisición de conocimientos significativo. Entonces, en el proceso de enseñanza los docentes habrán de diseñar las estrategias didácticas centradas en el aprendizaje del alumno, adecuadas al aprendizaje de conocimientos que tienen sentido para el alumno, porque forman parte de su realidad.

En este sentido las actividades de aprendizaje deben permitir al alumno interactuar con el objeto de conocimiento, significativo para el (Ausubel, Piaget) y en interacción con otros (Vigotsky) (E.C. 2007).

En este programa educativo, se privilegia el aprendizaje basado en problemas, excelente estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de las ciencias, ya que sitúa a los alumnos en su contexto, da sentido a las experiencias, desarrolla el componente observacional requerido en la investigación, y pone en marcha el motor motivacional necesario para el aprendizaje.

La experiencia situada en el entorno tiene un efecto motivacional importante en el alumno, despierta su interés y deseos de aprender, si dicha actividad tiene significado para él. Entonces moviliza sus procesos cognitivos mediante el efecto estimulante en el cerebro, que ejerce la actividad física corporal y de todos los sentidos, durante las actividades de aprendizaje.

De manera general, algunas de las estrategias didácticas cognitivas que los docentes pueden utilizar para facilitar el aprendizaje significativo son:

- Estrategias de ensayo (se fundamenta en el aprendizaje asociativo);
- Estrategias de elaboración (reconstruir mentalmente la información para hacerla significativa): parafrasear la información, crear analogías, generar inferencias, formar una imagen mental para relacionar varios conceptos).
- Estrategias de organización (buscar una estructura u organización internas que dote de significado al material a estudiar: buscar la clase a la que pertenece, establecer jerarquía de conceptos).

Las estrategias didácticas deben entonces favorecer el trabajo en equipo, dinámicas grupales, elaboración de proyectos, y la autoevaluación del grupo. Para estimular la colaboración entre compañeros, la enseñanza recíproca (aprender de otros, mediante la comunicación), y dar sentido social al aprendizaje.

Asimismo, adquieren relevancia las estrategias metacognitivas referidas al conocimiento y control del propio pensamiento. Se trata de tomar consciencia de las habilidades, estrategias y recursos para realizar las actividades de aprendizaje; contar con mecanismos reguladores es decir, “saber cómo y cuándo hacer qué cosas” (confirmar si se comprendió, repasar información, predecir resultados, planear acciones, probar estrategias, distribuir tiempos).

Finalmente, el programa educativo reconoce la importancia del ambiente de aprendizaje para el logro del aprendizaje significativo de los alumnos. De manera que se procurará que las actividades de aprendizaje ocurran en ambientes seguros, amigables y diversos, que incentiven el interés y motivación de los alumnos a través de experiencias significativas y enriquecedoras de su acervo cultural.

En todo el proceso de aprendizaje, se habrán de aprovechar en lo posible las TIC, herramientas necesarias de la nueva sociedad del conocimiento, tendrán especial importancia para apoyar el aprendizaje de los alumnos. Con el uso de la computadora podrán contar con información en línea actualizada, y particularmente las sesiones a distancia por videoconferencias, podrán ser una alternativa importante entre los distintos ambientes de aprendizaje, para que los alumnos conozcan experiencias compartidas por especialistas en el campo de la genómica.

## V. EXPLICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios se construyó con base al Modelo Educativo de la UJAT, por lo que conserva la estructura curricular flexible y la organización en las Áreas de Formación General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal, así como las dimensiones Intelectual, Profesional, Social y Humana de la formación integral del estudiante.

La creación del plan de estudios de la Licenciatura en Genómica gira alrededor de las siguientes vertientes, permeadas por los atributos del modelo flexible establecido por la UJAT:

1. La flexibilidad curricular de la Licenciatura en Genómica está orientada hacia el desarrollo de campos profesionales concebidos como áreas de la biología sintética, dirigidas a incidir en la problemática y necesidades de la región y que requieren de habilidades y conocimientos específicos con capacidades en el análisis e interpretación de las ciencias genómicas y biotecnológicas, por lo cual están agrupados en las cuatro **Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento**:

- **Genómica Fundamental.**
- **Genómica Funcional.**
- **Genómica Comparativa.**
- **Biotecnología.**

En este aspecto, las cuatro LGAC permitirán con base en la selección de optativas que los alumnos seleccionen uno de tres trayectorias académicas (Campos Profesionales):

## **1. *Biotecnología Agropecuaria***

La diversidad vegetal y animal en México representa poco más del 10% de la biodiversidad mundial. El trópico húmedo en el cual se sitúa el estado de Tabasco contiene una amplia diversidad, la cual no se conoce, y por lo tanto las acciones de conservación y uso son limitadas.

Las ciencias genómicas han tenido un importante auge en los últimos años, sobre todo gracias a las tecnologías avanzadas de secuenciación de ADN y análisis de genomas completos con el apoyo de la bioinformática. Algunas de las áreas más importantes por su potencial tanto económico como social y ambiental son las aplicadas en el área agropecuaria.

En ese sentido, la trayectoria Biotecnología Agropecuaria de la Licenciatura en Genómica se fundamenta en la necesidad de incorporar el uso de herramientas moleculares para el conocimiento, conservación, selección y uso racional de las especies vegetales y animales domésticos y silvestres con uso potencial en la alimentación o bienestar del ser humano, así como de microorganismos con usos potenciales en la industria alimentaria.

De acuerdo a la formación, necesidades e interés, el estudiante tiene la opción de incorporar cursos del área de especialización que incluyen los cursos de herramientas moleculares para la mejora vegetal, herramientas moleculares para la mejora animal, técnicas de diagnóstico molecular, sanidad animal y vegetal, biotecnologías reproductivas y conservación de germoplasma, mejoramiento genético en animales domésticos, herramientas biotecnológicas en organismos genéticamente modificados, herramientas moleculares de mejora microbiana, microbiología industrial y bioquímica de alimentos.

## **2. Biomedicina**

La biomedicina o biología médica es la rama de las ciencias médicas que aplica los principios básicos y fisiológicos a la práctica clínica. La biomedicina comprende el estudio de distintas áreas temáticas como bioquímica, microbiología, inmunología, biología molecular y celular, entre otras.

La genómica es una disciplina de investigación de rápida evolución que continuamente genera nuevas dimensiones dentro de la estructura dinámica de la biomedicina moderna. El estudio del genoma del humano y del ratón generó enorme interés hacia el empleo de las herramientas genómicas para el estudio integral de las funciones del componente genético de un organismo. Como resultado, la secuencia genómica de casi todos los mamíferos importancia biomédica y comercial, tales como la rata, el conejo, pez cebra y *Xenopus*, se encuentran disponibles para su uso con fines académicos y científicos en beneficio de mejorar comprensión de la biología humana.

La Licenciatura en Genómica enfocada hacia el área biomédica, está dirigida a estudiantes interesados en comprender el funcionamiento genético de la biología humana, en conocer y descubrir el fundamento de la enfermedad y la respuesta del organismo desde una perspectiva genómica. Los estudiantes deben mostrar un interés profesional hacia el planteamiento y desarrollo proyectos científicos aplicados a la solución de problemas en áreas afines a la biología y medicina.

La trayectoria biomédica se encuentra orientada a la formación de personal altamente capacitado para la investigación experimental en biología y medicina. Tiene como objetivo principal que el alumno comprenda la relación entre los mecanismos moleculares y las funciones biológicas, y que sea capaz de aplicar este conocimiento a cuestiones relevantes relacionadas con la salud y las patologías humanas, tales como el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

En la trayectoria curricular del área biomédica se comprenden materias como epigenómica, medicina evolutiva, diagnóstico molecular de patologías, las cuales proporcionan el fundamento para fortalecer el estudio de diversas áreas de la genómica tales como la genómica comparativa, conservativa, evolutiva, inmunogenómica, genómica funcional y epigenómica

Por su formación profesional, el egresado estará capacitado para participar en proyectos de investigación básica y aplicada, mediante el desarrollo de técnicas y las metodologías enfocadas a la comprensión de las bases genómicas de las enfermedades, el diagnóstico molecular y el desarrollo de tratamientos acordes a las características genéticas de los individuos y de las patologías.

### **3. *Ecología Genómica***

La trayectoria “Ecología Genómica” se fundamenta en la necesidad de dar respuesta y alternativas a uno de los problemas globales, la pérdida y modificación de la biodiversidad. Por lo que urge incrementar el conocimiento acerca de las especies amenazadas, en peligro de extinción para contribuir a su rescate. Igualmente es importante el conocimiento de especies utilizadas tradicionalmente por las comunidades con fines alimentarios y medicinales, con un potencial de aprovechamiento más amplio.

Es así que esta trayectoria acercará a los profesionales en formación al estudio y conocimiento a nivel genómico de las especies propias de la región, para contribuir a un conocimiento integral de las mismas. Asimismo, ofrece al profesional en formación materias como Ecología Molecular, Evolución Molecular, Genética de Poblaciones, Manejo Genético de Poblaciones, Marcadores Moleculares, Diversidad Genética Vegetal y Animal. Esta ofrece una visión de las herramientas moleculares usadas en el estudio ecológico y los procesos evolutivos de las poblaciones naturales y su impacto en la biodiversidad. El uso de marcadores moleculares es abordado a través de la

heredabilidad a partir de estudios de individuos, relación filogenética, consanguinidad, estructura de las poblaciones e identidad de las especies. Los estudiantes podrán aplicar, diagnosticar el estado genético de poblaciones y resolver problemas ecológicos para la conservación de la biodiversidad.

*Competencias del perfil de egreso:* Contar con la información teórica y práctica que le permita utilizar la Genómica para identificar, proponer y resolver problemas ecológicos y evolutivos.

Es así, que las trayectorias están sustentadas por el estudio de empleadores y el análisis de la demanda de áreas de interés a nivel medio superior en el estado, lo cual constituye una fortaleza para su implementación y están representados en el plan de estudios por medio de la incorporación de diez asignaturas optativas en las áreas de Formación Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal. Tres de estas asignaturas forman parte del Área Sustantiva Profesional, tres del Área Integral Profesional y cuatro del Área de Formación Transversal. Aquí es importante resaltar la presencia del tutor para guiar al alumno para escoger un campo profesional en tiempo y forma. El alumno seleccionará el campo profesional al momento de inscribir su primera asignatura optativa y deberá registrarlo en la Oficina de Servicios Escolares.

De esta manera, el plan de estudios de la Licenciatura está diseñado para que el alumno obtenga como mínimo 339 créditos en un periodo de 3.5 a 7 años. El programa de la Licenciatura en Genómica contempla cuatro áreas de formación: General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal; sustentada en las cuatro dimensiones de la formación integral: intelectual, profesional, humana y social; estas dimensiones guardan una relación armónica y coherente entre sí, los objetivos, el perfil de egreso y otros elementos curriculares. El área General representa el 21% del total de créditos correspondiendo a 70 créditos (13 asignaturas obligatorias), 800 horas totales de clases en el programa. Las asignaturas de las área General se deberán cursar en los primeros cuatro ciclos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

El área Sustantiva Profesional corresponde al 50% de créditos con un total de 25 asignaturas de las cuales se incluirán 22 de carácter obligatorio y tres de carácter optativo (1920 h totales). En el área Integral Profesional se deberá cursar un total de diez asignaturas (736 h totales), siete asignaturas con carácter obligatorio y tres optativas, lo que corresponde a un total de 19% de créditos. Finalmente, el área Transversal (256 h totales) deberá cubrir un total de cuatro asignaturas de carácter optativo, el servicio social con 10 créditos (480 h totales), lo que corresponde a 10%.

## VI. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios se construyó sobre la base del Modelo Educativo Flexible de la UJAT, por lo que conserva la estructura curricular flexible y la organización en las Áreas de Formación General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal, así como las dimensiones Intelectual, Profesional, Social y Humana de la formación integral.

### Créditos totales y por área de formación

El número total de créditos que el alumno debe cursar es de 339, repartidos en asignaturas obligatorias y optativas de las cuatro áreas de formación conforme al tabla 10.

Tabla 10. Créditos y porcentajes de la Lic. En Genómica

Área	Créditos	Porcentaje (%)
General	70	21
Sustantiva Profesional	169	50
Integral Profesional	66	19
Transversal	34	10
<b>TOTAL</b>	<b>339</b>	<b>100</b>

Los créditos se definen como la unidad de valor o puntuación de una asignatura y para cada una se establece el número de horas teóricas y el número de horas prácticas, asimismo se le asignan los créditos y se contabilizan de la siguiente manera:

- 1) En actividades de horas teóricas: 1 hora/semana/mes es igual a 2 créditos.
- 2) En actividades de horas prácticas, laboratorios, seminarios y talleres: 1 hora/semana/mes es igual a 1 crédito.
- 3) Los créditos se expresarán siempre en números enteros.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Cabe resaltar que todas las asignaturas cursadas en la Licenciatura en Genómica son teórico-prácticas, donde las actividades de laboratorio están incluidas en las horas prácticas y son de carácter obligatorio.

El área de Formación General está conformada por un total de 13 asignaturas, todas de carácter obligatorio incluyendo las nueve asignaturas comunes (Tabla 11). El Área de Formación General tiene el propósito de fortalecer la formación del estudiante en las dimensiones intelectual, social y humana, así como de proporcionar los conocimientos básicos de las ciencias básicas; el desarrollo de habilidades y destrezas a través de herramientas específicas que apoyan al estudiante durante su proceso de aprendizaje y posteriormente en su práctica y desarrollo profesional.

Tabla 11. Asignaturas del Área de Formación General de la Licenciatura en Genómica.

Clave	Área de Formación General	HT	HP	HT	Créditos	Carácter
F1001	Ética*	2	1	3	5	Obligatoria
F1002	Filosofía*	2	1	3	5	Obligatoria
F1003	Metodología*	2	1	3	5	Obligatoria
F1004	Cultura Ambiental*	2	1	3	5	Obligatoria
F1005	Lengua Extranjera*	1	2	3	4	Obligatoria
F1006	Lectura y Redacción*	1	3	4	5	Obligatoria
F1007	Derechos Humanos*	2	1	3	5	Obligatoria
F1008	Pensamiento Matemático*	1	4	5	6	Obligatoria
F1009	Herramientas de Computación*	0	4	4	4	Obligatoria
	Química General	2	4	6	8	Obligatoria
	Introducción a las Ciencias Genómicas.	2	1	3	5	Obligatoria
	Biomatemáticas	1	3	4	5	Obligatoria
	Estadística Básica	2	4	6	8	Obligatoria
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	

\* Asignaturas comunes

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

El Área de Formación Sustantiva Profesional está conformada por un total de 25 asignaturas de las cuales 22 son de carácter obligatorio y tres de carácter optativo (Tabla 12). Esta Área tiene como finalidad permitir al estudiante adquirir los conocimientos fundamentales de la Ciencia Genómica y comenzar a definir un campo de interés profesional.

Tabla 12. Asignaturas del Área de Formación Sustantiva Profesional de la Licenciatura en Genómica.

Clave	Área de Formación Sustantiva Profesional	HT	HP	HT	Créditos	Carácter
	Biología del Desarrollo	2	2	4	6	Obligatoria
	Fisicoquímica	2	4	6	8	Obligatoria
	Estadística Avanzada	2	2	4	6	Obligatoria
	Genética General	2	2	4	6	Obligatoria
	Genómica Fundamental	2	4	6	8	Obligatoria
	Genética Molecular	2	2	4	6	Obligatoria
	Bioinformática Básica	2	2	4	6	Obligatoria
	Diseño Experimental	2	4	6	8	Obligatoria
	Genómica Funcional	2	4	6	8	Obligatoria
	Genómica Comparativa	2	4	6	8	Obligatoria
	Bioinformática Avanzada	2	2	4	6	Obligatoria
	Bioseguridad y Bioética	2	2	4	6	Obligatoria
	Microbiología	2	4	6	8	Obligatoria
	Bioquímica	2	4	6	8	Obligatoria
	Comprensión de Textos en inglés	1	3	4	5	Obligatoria
	Biodiversidad	2	2	4	6	Obligatoria
	Fisiología	2	4	6	8	Obligatoria
	Cultivos Celulares	2	2	4	6	Obligatoria
	Química Analítica	2	2	4	6	Obligatoria
	Tópicos Selectos de Genética	2	2	4	6	Obligatoria
	Biología Celular	2	4	6	8	Obligatoria
	Evolución	2	4	6	8	Obligatoria
	Optativa 1	2	2	4	6	Optativa
	Optativa 2	2	2	4	6	Optativa
	Optativa 3	2	2	4	6	Optativa
	<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>71</b>	<b>120</b>	<b>169</b>	

El Área de Formación Integral Profesional está conformada por un total de 10 asignaturas de las cuales siete son de carácter obligatorio y tres optativas (Tabla 13). Estas asignaturas permiten al estudiante cursar asignaturas donde integra las competencias específicas básicas en Biología, para el desarrollo de nuevas competencias orientadas al campo profesional de interés.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Tabla 13. Asignaturas del Área de Formación Integral Profesional de la Licenciatura en Genómica.

Clave	Área de Formación Integral Profesional	HT	HP	HT	Créditos	Carácter
	Epigenómica	2	4	6	8	Obligatoria
	Filogenética	2	4	6	8	Obligatoria
	Manejo de Recursos Genéticos	2	2	4	6	Obligatoria
	Biología Sintética	2	4	6	8	Obligatoria
	Señalización y Comunicación Celular	2	2	4	6	Obligatoria
	Seminario de Investigación I	2	2	4	6	Obligatoria
	Seminario de Investigación II	2	2	4	6	Obligatoria
	Optativa 4	2	2	4	6	Optativa
	Optativa 5	2	2	4	6	Optativa
	Optativa 6	2	2	4	6	Optativa
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	<b>66</b>	

El Área de Formación Transversal está compuesta por un total de cuatro asignaturas, todas de carácter optativo (Tabla 14). Estas asignaturas tienen como finalidad integrar asignaturas con enfoque Interdisciplinario y Multidisciplinario que permitirán al alumno el desarrollo de competencias específicas con mayor énfasis en la aplicación en los diversos campos profesionales del Licenciado en Genómica. Permite al alumno seleccionar asignaturas relacionadas con las tres Trayectorias (campos profesionales) que ofrece esta licenciatura. Adicionalmente, es obligatorio para el alumno realizar el Servicio Social con un total de 10 créditos.

Tabla 14. Asignaturas del Área de Formación Transversal de la Licenciatura en Genómica.

Clave	Área de Formación Transversal	HT	HP	HT	Créditos	Carácter
	Optativa 7	2	2	4	6	Optativa
	Optativa 8	2	2	4	6	Optativa
	Optativa 9	2	2	4	6	Optativa
	Optativa 10	2	2	4	6	Optativa
	Servicio Social			480	10	
	<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	

Por último, se considera que el Área de Formación Transversal implica una perspectiva de aprendizaje que se centra en el crecimiento humano a través de multidimensiones de la persona y no solo en los conocimientos. Se desea fortalecer su personalidad ética, creativa, solidaria e identidad cultural desarrollando los aspectos como inteligencia emocional, capacidad intelectual y social. Para ello, y en respuesta a las estrategias de la política educativa establecida en el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, el Plan de Estudios atiende al impulso en la realización de actividades que fomenten el aprecio por las diversas expresiones de la cultura y el arte, y propicien la convivencia con los diferentes actores sociales. Además, el Plan promueve el fomento de las actividades deportivas como parte fundamental de una educación integral.

### **Asignaturas obligatorias y optativas**

El Plan de Estudios está integrado por un total 52 asignaturas: 42 de carácter obligatorio (equivalentes a 269 créditos), 10 optativas (equivalentes a 60 créditos) y el servicio social (10 créditos) para un total de 339 créditos que el alumno seleccionará en relación a la trayectoria que seleccione. Las asignaturas están agrupadas en las Áreas de Formación General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal, y proporcionan la formación específica en el campo profesional del Licenciado en Genómica.

Considerando la tendencia actual en el ámbito nacional e internacional respecto al propósito de la formación en el nivel Licenciatura, este Programa Educativo ofrece una formación general en la ciencia genómicas que se logra a través de las asignaturas obligatorias.

### Asignaturas optativas

Las asignaturas optativas podrán ser seleccionadas de la oferta de las licenciaturas de la DAMJalpa, en programas de licenciatura de otra División Académica de la UJAT o en otro programa de licenciatura nacional o internacional y mantendrá el nombre y los créditos de la asignatura a la que el alumno se inscriba (Movilidad Estudiantil). En este aspecto, las diez asignaturas que el alumno cursará están divididas de acuerdo a las áreas que sustentan el programa. El alumno deberá cursar tres en el Área de Formación Sustantiva Profesional, tres en el Área de Formación Integral Profesional y cuatro en el Área de Formación Transversal (Tablas 15, 16 y 17). Estas asignaturas al ser de carácter optativo, tienen como finalidad dar los elementos de especialización necesarios de acuerdo a las tres trayectorias (Campos Profesionales) que se plantean en el programa: **1) Biotecnología Agropecuaria, 2) Biomedicina y 3) Ecología Genómica.**

Tabla 15. Asignaturas optativas del Área de Formación Sustantiva Profesional de la Licenciatura en Genómica.

Clave	Área de Formación Sustantiva Profesional	HT	HP	HT	Créditos	Carácter
	Microbiología Industrial	2	2	4	6	Optativa
	Bioquímica de Alimentos	2	2	4	6	Optativa
	Biología de Sistemas	2	2	4	6	Optativa
	Medicina Evolutiva	2	2	4	6	Optativa
	Ecología Molecular	2	2	4	6	Optativa
	Análisis Bioinformático de Poblaciones	2	2	4	6	Optativa
	Aplicaciones Biotecnológicas en Organismos Genéticamente Modificados	2	2	4	6	Optativa
	Proteómica	2	2	4	6	Optativa
	Genómica Microbiana	2	2	4	6	Optativa

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

Tabla 16. Asignaturas optativas del Área de Formación Integral Profesional de la Licenciatura en Genómica.

Clave	Área de Formación Integral Profesional	HT	HP	HT	Créditos	Carácter
	Biorreactores	2	2	4	6	Optativa
	Microbioma Humano	2	2	4	6	Optativa
	Genómica Humana	2	2	4	6	Optativa
	Nutrigenómica	2	2	4	6	Optativa
	Sanidad Animal y Vegetal	2	2	4	6	Optativa
	Técnicas de Diagnóstico Molecular	2	2	4	6	Optativa
	Genética de Poblaciones	2	2	4	6	Optativa
	Metagenómica	2	2	4	6	Optativa
	Biología de Invasiones	2	2	4	6	Optativa
	Genómica de la Domesticación	2	2	4	6	Optativa

Tabla 17. Asignaturas optativas del Área de Formación Transversal de la Licenciatura en Genómica.

Clave	Área de Formación Transversal	HT	HP	HT	Créditos	Carácter
	Herramientas Moleculares para la Mejora Vegetal	2	2	4	6	Optativa
	Herramientas Moleculares para la Mejora Animal	2	2	4	6	Optativa
	Bioteecnologías Reproductivas y Conservación de Germoplasma	2	2	4	6	Optativa
	Mejoramiento Genético en Animales Domésticos	2	2	4	6	Optativa
	Terapia Génica	2	2	4	6	Optativa
	Farmacogenómica	2	2	4	6	Optativa
	Enfermedades Genéticas	2	2	4	6	Optativa
	Diagnóstico Molecular de Patologías	2	2	4	6	Optativa
	Manejo Genético de Poblaciones	2	2	4	6	Optativa
	Diversidad Genómica	2	2	4	6	Optativa
	Genética de la Conservación	2	2	4	6	Optativa
	Microbiología Ambiental	2	2	4	6	Optativa
	Bioteecnología Ambiental	2	2	4	6	Optativa

Considerando lo anterior, se pone de manifiesto la relevancia del mapa curricular que implica que el alumno tenga los conocimientos básicos y aplicados en las tres trayectorias propuestas (Anexo II): **Biotecnología Agropecuaria, Biomedicina y Ecología Genómica**, en las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento como son la genómica fundamental, funcional, comparativa y la biotecnológica (Mapa 1).

### **Seriación explícita e implícita**

Por otra parte, la incorporación de la continuidad curricular con las asignaturas de formación disciplinar básica. Para ello se incluyó una seriación explícita mínima pero necesaria para que el alumno tenga las bases suficientes de conocimiento y destrezas para cursar una asignatura de mayor complejidad. Para definir la seriación también se consideró que las habilidades y destrezas aportadas por las asignaturas antecedentes son condición “*sine qua non*” para poder cursar las asignaturas subsecuentes. En este ejercicio se cuidó que el plan de estudios no tuviera cuellos de botella, derivados de una seriación demasiado rígida, que incida en la trayectoria del alumno. Se proyecta que un alumno regular termine sus créditos de la Licenciatura en Genómica en 4 años (8 ciclos escolares). Sin embargo, en función de su condición particular, podrá hacerlo en 7 y hasta 14 ciclos.

De esta manera, el Plan de Estudios impone una mínima seriación explícita en asignaturas del Área de Formación General, en particular de las ciencias básicas, con el propósito de asegurar un orden necesario en la adquisición de los conocimientos que son bases fundamentales para asignaturas subsecuentes.

La seriación explícita (Mapa 2) obliga al alumno a cursar primero la (s) asignatura (s) antecedente (s) indicado (s) para otra (s) asignatura (s). Esta seriación se encuentra en asignaturas del Área de Formación General que son básicas en la formación del Licenciado en Genómica, es el caso de las Matemáticas y Ciencias Químicas. En la práctica pedagógica se pretende dar énfasis a la integración del conocimiento de estas ciencias con el contexto de problemas pertinentes y lograr una sinergia entre los contenidos de las asignaturas. Así como reforzar la comprensión cualitativa y cuantitativa de la genómica para dar respuesta a los cuestionamientos cada vez más complejos del mundo moderno. Se reforzará así el aprendizaje del lenguaje en las diferentes disciplinas, compartiendo un lenguaje científico común, reforzando el dominio del idioma inglés en sus cuatro habilidades y poder participar exitosamente en la

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

investigación en el futuro próximo, demostrando además que los límites entre las ciencias se están convirtiendo en arbitrarios e irrelevantes. Asimismo, se impuso seriación explícita entre asignaturas del Área de Formación General con el Área de Formación Sustantiva Profesional. Por su parte, la seriación implícita (asignaturas antecedentes) será indicada dentro de cada uno de los programas de las asignaturas, de tal forma que el alumno curse las asignaturas que contienen conocimientos previos importantes como antecedentes de otras asignaturas para un mejor aprovechamiento de los cursos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
**LICENCIATURA EN GENÓMICA**

Mapa 1. Estructura Curricular del Plan de Estudios de la Licenciatura en Genómica.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
Licenciatura en Genómica

Área General				Área Sustantiva Profesional												Área Integral Profesional				Área Transversal										
Introducción a las Ciencias Genómicas Clave HT HP TC 2 1 5				Química General Clave HT HP TC 2 4 8				Biología del Desarrollo Clave HT HP TC 2 2 6			Fisicoquímica Clave HT HP TC 2 4 8			Estadística Avanzada Clave HT HP TC 2 2 6			Genética General Clave HT HP TC 2 2 6			Genómica Fundamental Clave HT HP TC 2 4 8			Epigenómica Clave HT HP TC 2 4 8				Optativa 7 Clave HT HP TC 2 2 6			
Biomatemáticas Clave HT HP TC 1 3 5				Herramientas de Computación * Clave HT HP TC 0 4 4				Genética Molecular Clave HT HP TC 2 2 6			Bioinformática Básica Clave HT HP TC 2 2 6			Diseño Experimental Clave HT HP TC 2 4 8			Genómica Funcional Clave HT HP TC 2 4 8			Genómica Comparativa Clave HT HP TC 2 4 8			Filogenética Clave HT HP TC 2 4 8				Optativa 8 Clave HT HP TC 2 2 6			
Estadística Básica Clave HT HP TC 2 4 8				Pensamiento Matemático * Clave HT HP TC 1 4 6				Bioinformática Avanzada Clave HT HP TC 2 2 6			Biosseguridad y Bioética Clave HT HP TC 2 2 6			Microbiología Clave HT HP TC 2 4 8			Bioquímica Clave HT HP TC 2 4 8			Comprensión de Textos en Inglés Clave HT HP TC 1 3 5			Manejo de Recursos Genéticos Clave HT HP TC 2 2 6				Optativa 9 Clave HT HP TC 2 2 6			
Ética * Clave HT HP TC 2 1 5				Filosofía * Clave HT HP TC 2 1 5				Biodiversidad Clave HT HP TC 2 2 6			Fisiología Clave HT HP TC 2 4 8			Cultivos Celulares Clave HT HP TC 2 2 6			Química Analítica Clave HT HP TC 2 2 6			Tópicos Selectos de Genética Clave HT HP TC 2 2 6			Biología Sintética Clave HT HP TC 2 4 8				Optativa 10 Clave HT HP TC 2 2 6			
Lectura y Redacción * Clave HT HP TC 1 3 5				Metodología * Clave HT HP TC 2 1 5				Biología Celular Clave HT HP TC 2 4 8			Evolución Clave HT HP TC 2 4 8			Optativa 1 Clave HT HP TC 2 2 6			Optativa 2 Clave HT HP TC 2 2 6			Optativa 3 Clave HT HP TC 2 2 6			Señalización y Comunicación Celular Clave HT HP TC 2 2 6							
Lengua Extranjera * Clave HT HP TC 1 2 4				Cultura Ambiental * Clave HT HP TC 2 1 5																Seminario de Investigación I Clave HT HP TC 2 2 6										
Derechos Humanos * Clave HT HP TC 2 1 5																Seminario de Investigación II Clave HT HP TC 2 2 6														
												Optativa 4 Clave HT HP TC 2 2 6				Optativa 5 Clave HT HP TC 2 2 6				Optativa 6 Clave HT HP TC 2 2 6				Servicio Social Clave HT HP TC 10						
13 asignaturas / 70 créditos				25 asignaturas / 169 créditos												10 asignaturas / 66 créditos				4 asignaturas / 34 créditos										
<b>42 Asignaturas obligatorias 10 Optativas + Servicio Social (10 Créditos)</b>																				<b>Total de Créditos</b>				<b>339</b>						

- \* Asignaturas institucionales
- Asignaturas Optativas
- Área General
- Área Sustantiva Profesional
- Área Integral Profesional
- Área Transversal

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
**LICENCIATURA EN GENÓMICA**

Mapa 2. Seriación Explícita de la Licenciatura en Genómica.

ASIGNATURAS							
CLAVE	ANTECEDENTE	CLAVE	ACTUAL	CLAVE	CONSECUENTE	CLAVE	CONSECUENTE
	Estadística Básica		Estadística Avanzada		Diseño Experimental		
	Química General		Química Analítica		Fisicoquímica		
					Bioquímica		
	Pensamiento Matemático		Biomatemáticas		Bioinformática Avanzada		
	Herramientas de Computación		Bioinformática Básica				
	Lengua Extranjera		Comprensión de Textos en Inglés				
	Biología Celular		Genética General		Genómica Fundamental		
			Genética Molecular		Genómica Funcional		
					Genómica Comparativa		
			Microbiología				
	Biología del Desarrollo		Evolución		Filogenética		

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

La conformación de un núcleo de Asignaturas Comunes que serán cursadas por los estudiantes de todas las licenciaturas que ofrece la DAMJalpa. Este núcleo, formado por las nueve asignaturas institucionales, lo que ayudará a que los estudiantes generen una visión integradora de la ciencia genómica, y contribuirá a que desarrollen una identidad divisional, e incentivará el trabajo multidisciplinario en equipo. Para ello, los grupos de las Asignaturas Comunes serán integrados por alumnos de las licenciaturas de la DAMJalpa (Tabla 18).

Tabla 18. Asignaturas comunes de la Licenciatura en Genómica.

<b>Clave</b>	<b>Asignaturas comunes</b>
F1001	Ética
F1002	Filosofía
F1003	Metodología
F1004	Cultura Ambiental
F1005	Lengua Extranjera
F1006	Lectura y Redacción
F1007	Derechos Humanos
F1008	Pensamiento Matemático
F1009	Herramientas de Computación

## VII. FACTIBILIDAD ACADÉMICA

La creación de los programas de estudio es una de las actividades sustanciales de nuestra universidad señalado en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016. En este sentido y en el rubro de calidad señala *“la búsqueda y consolidación de la calidad obliga a revisar de manera sistemática y permanente la oferta educativa, la pertinencia de nuestros programas, la investigación y extensión de acuerdo con las necesidades y expectativas; la actualización de contenidos en planes de programas”* por lo que como una actividad consecuente periódicamente se realizan actividades conducentes a la revaloración de los planes de estudio. Estas acciones son coordinadas desde la administración central por la Secretaria de Servicios Académicos a través de la Dirección de Estudios y Servicios Educativos. Con el apoyo coadyuvante de la Dirección General de Planeación y Evaluación Institucional, que junto con la DAMJalpa dan seguimiento y respuesta a los señalamientos de los distintos Órganos de Evaluación externa correspondientes como los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), lo que permitirá registrar el programa como una carrera de innovación ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), que permita obtener fondos extraordinarios aplicables a la construcción de infraestructura, movilidad, desarrollo de proyectos de investigación, contratación de PTCs de alto nivel, creando parámetros de evaluación y seguimiento, que permitan una constante retroalimentación y mejora del programa.

### ***a) Infraestructura disponible para la implementación del Plan de Estudios.***

La División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez cuenta con la siguiente infraestructura:

- Edificio académico con ocho laboratorios de docencia (Química 1 y 2, Bioquímica, Microbiología, Física, Análisis de Hidrocarburos, Biología Molecular, Química Analítica), los cuales son compartidos con los otros programas educativos de la DAMJalpa.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

- Edificio administrativo.
- Edificio académico de aulas.
- Edificio D.
- Cubículos para profesores.
- Sala de video conferencias.
- Aula magna.
- Cancha de usos múltiples
- Caseta de control de acceso.
- Barda y cerca perimetral.
- Cafetería universitaria.
- Edificio de cómputo
- Biblioteca

Adicionalmente, es fundamental la adquisición de equipos y materiales prioritarios (Tabla 19), para fortalecer la infraestructura básica donde opera la Licenciatura en Genómica.

Tabla 19. Equipos y materiales prioritarios para la Licenciatura en Genómica

ÁREAS Y LABORATORIOS	EQUIPOS	MATERIALES
Área de refrigeración	Refrigeradores 4 a 10° C Congeladores de -20° C Ultracongeladores -80° C Termos criogénicos de almacenamiento	
Área de lavado y esterilizado	Autoclaves horizontales con ciclos automáticos Autoclaves de 47 L Horno de Pasteur 180° C Hornos de secado Anaqueles y estantería para almacenamiento de cristalería y material listo para uso.	Escobillones y Cepillos Fanelas. Guantes para lavado (látex grueso). Detergentes. Soluciones desinfectantes Embudos. Recipientes para lavado de material. Garrafrones para agua destilada.
Bioterio	Jaulas reutilizables para ratas y ratones	Guantes.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

ÁREAS Y LABORATORIOS	EQUIPOS	MATERIALES
	(esterilizables) Anaqueles para jaulas Unidad manejadora de aire con control de clima (termostato 22 °C)	Lentes protectores (Goggles) Batas u overoles Mascarillas N95
Microbiología	-Mesas y fregaderos de acero inoxidable -Vitrinas y armarios -1 Campana de gases -1 Refrigerador 4 a 10° C -1 Microscopio óptico -1 Cabina de Flujo laminar - 1Cabina de seguridad biológica -2 Incubadoras microbiológicas -1 Microscopios compuestos -1 Incubadoras de placas 1 Espectrofotómetro luz visible y UV 1 Lector de Microplacas (ELISA) 1 Contador de colonias 1 Balanza analítica 1 Balanza semianalítica Set de Micropipetas de 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL 1 Microcentrifuga refrigerada. 1 Centrífuga 2 Incubadoras con agitación 1 Baño termostático (Baño María) 1 Desionizador de agua 3 Vortex 2 Potenciómetros 2 Agitador de tubos 3 Placas de calentamiento con agitación 1 Bomba de vacío 1 Liofilizadora	-4 Mechero Bunsen -10 Gradillas de metal para tubos de Ensaye. -Gradillas de plástico para viales -Guantes estériles sin talco -Cucharas y espátulas -4 Lentes de protección (goggles) -4 Mascarillas N95. -4 Jarras de anaeróbios -10 Asas metálicas de siembra por picadura o estría -10 Asas de Digralsky de vidrio -Cajas de Petri de vidrio y desechables. -Gradillas para cajas petri -Tubos de ensayes con tapa rosca y sin tapa -Portas y cubres objetos -Vasos de precipitados de 50, 150, 250, 600, 1000 y 2000 mL -Matraces Erlenmeyer -Punta para Micropipeta de 10, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL -Probetas graduadas de 25, 50, 100, 1000 mL 2 Aspirador de cremallera -Buretas -Matraces de balón aforados de 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 mL Set de barras magnéticas -Termómetros -Embudo Buchner -Mortero con pistilo -Papel filtro

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

ÁREAS Y LABORATORIOS	EQUIPOS	MATERIALES
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Picetas</li> <li>-Embudos de cristal</li> <li>-Varillas de vidrio</li> <li>-Frasco gotero</li> <li>- Matraz Kitasato.</li> </ul>
Biología Celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cabina de seguridad biológica II A</li> <li>-Incubadora de CO2</li> <li>-1 Microscopios invertido con contraste de fases y sistema de fluorescencia con filtros para detección de DAPI, FITC y TRItc</li> <li>-1 Microscopio óptico</li> <li>-1 Microscopio estereoscópico</li> <li>-1 Microscopio invertido</li> <li>-1 Microscopio de fluorescencia</li> <li>-Incubadoras de placas</li> <li>Set Micropipetas de 2.5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL</li> <li>-1 Centrífuga refrigerada</li> <li>-1 Microtomo</li> <li>-1 Criostato</li> <li>-Contenedor de nitrógeno líquido portátil</li> <li>-2 Coolers para 12 tubos</li> <li>-1 Sistema para incluir tejido en parafina</li> <li>-1 Citometro de flujo</li> <li>-1 Horno de microondas</li> <li>-1 Sistema de cultivo celular rotatorio</li> <li>-2 Vortex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vasos de precipitados de 50, 150, 250, 600, 1000 y 2000 mL</li> <li>-Matraces Erlenmeyer</li> <li>-Punta para Micropipeta de 10, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL</li> <li>-Probetas graduadas de 25, 50, 100, 1000 mL</li> <li>2 Aspirador de cremallera</li> <li>-Buretas</li> <li>-Matraces de balón aforados de 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 mL</li> <li>Set de barras magnéticas</li> <li>-Termómetros</li> <li>-Embudo Buchner</li> <li>-Mortero con pistilo</li> <li>-Papel filtro</li> <li>-Picetas</li> <li>-Embudos de cristal</li> <li>- Matraz Kitasato.</li> </ul>
Biología Molecular	<ul style="list-style-type: none"> <li>-1 Cabinas de PCR</li> <li>-1 Termociclador punto final</li> <li>-1 Termociclador tiempo real</li> <li>Set Micropipetas de 2.5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL</li> <li>-1 Centrífuga refrigerada -10 a 40° C17,135 x g</li> <li>-1 Ultracentrífuga</li> <li>-1 Microcentrífuga de 1.5 mL</li> <li>-1 Centrífuga 16,000 xg</li> <li>-3 Vórtex</li> <li>2 Coolers para 32 tubos</li> <li>-1 Bomba de vacío</li> <li>Set de Micropipetas de 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL</li> <li>- Bloques térmicos</li> <li>-2 Cámaras de electroforesis de ADN</li> <li>-1 Cámaras de electroforesis Mini Protean 3 (BioRad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Set de barras magnéticas</li> <li>Guantes de nitrilo</li> <li>Picetas</li> <li>-Criotubos con tapa rosca</li> <li>-Crioviales con tapa rosca</li> <li>Vasos de precipitados de 50, 150, 250, 600, 1000 y 2000 mL</li> <li>-Matraces Erlenmeyer</li> <li>-Punta para Micropipeta de 10, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL</li> <li>-Probetas graduadas de 25, 50, 100, 1000 mL</li> <li>-Matraces de balón aforados de 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 mL</li> <li>Set de barras magnéticas</li> </ul>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

ÁREAS Y LABORATORIOS	EQUIPOS	MATERIALES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-1 Cámara de electroforesis de proteínas bidimensionales</li> <li>-1 Cámara de transferencia de proteínas semiseca</li> <li>-1 Cámaras de transferencia de proteínas</li> <li>-1 Fotodocumentador para detección de fluorescencia y quimioluminiscencia</li> <li>-1 Transluminador de UV</li> <li>- 2 Agitadores magnéticos</li> <li>-1 Espectrofotómetro tipo nanodrop o fluorómetro</li> <li>-1 Sonicador con cabina aisladora de ruido</li> <li>- 1 Agitador orbital</li> <li>- Incubadores con agitadores</li> <li>-2 Baños María</li> <li>-1 Microonda</li> <li>-2 Fuentes de poder</li> <li>-1 Sistema de purificación de agua grado 2 y 3</li> <li>-1 Secuenciador de 4 u 8 capilares tipo Sanger</li> <li>-1 Balanzas analítica</li> <li>-1 Balanza granataría</li> <li>-2 Potenciometros</li> <li>-1 Unidad de microarreglos</li> <li>-1 Escáner para microarreglos</li> <li>-1 Horno de hibridación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Termómetros</li> <li>-Embudo Buchner</li> <li>-Mortero con pistilo</li> <li>-Papel filtro</li> <li>-Picetas</li> <li>-Embudos de cristal</li> <li>-Varillas de vidrio</li> <li>- Matraz KITASATO.</li> </ul>
Bioquímica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termoblock</li> <li>Lector de microplacas</li> <li>Espectrofotómetro UV-vis</li> <li>Balanzas analítica</li> <li>Balanza semianalítica</li> <li>Bomba de vacío</li> <li>Campana de extracción de gases</li> <li>Agitadores magnéticos</li> <li>2 Potenciómetros</li> <li>Birreactores</li> <li>2 Vortex</li> <li>1 Balanza analítica</li> <li>2 Jarras de anaerobiosis</li> <li>1 Centrífuga Eppendorf refrigerada</li> <li>1 Thermoblocks</li> <li>Incubadora CO2</li> <li>-1 Refractómetro de ABBE</li> <li>-1 Refrigerador</li> <li>-1 Microdigestor de proteína</li> <li>-1 Mufla digital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vasos de precipitados de 50, 150, 250, 600, 1000 y 2000 mL</li> <li>-Matraces Erlenmeyer</li> <li>-Punta para Micropipeta de 10, 50, 100, 200, 500, 1000 y 5000 µL</li> <li>-Probetas graduadas de 25, 50, 100, 1000 mL</li> <li>2 Aspirador de cremallera</li> <li>-2 Buretas</li> <li>-Matraces de balón aforados de 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 mL</li> <li>Set de barras magnéticas</li> <li>-Termómetros</li> <li>-Embudo Buchner</li> <li>-Mortero con pistilo</li> <li>-Papel filtro</li> <li>-Picetas</li> </ul>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

ÁREAS Y LABORATORIOS	EQUIPOS	MATERIALES
	-1 Polarímetro de mesa -1 Minirotavapor -1 Digestor rápido Labcono -1 Baño de recirculador -2 Placas de calentamiento con agitación -1 Bomba de vacío -1 Colector de fracciones -1 Medidor de oxígeno disuelto -1 Incubadora DBO -1 Equipo de extracción de fibra cruda -1 Sistema de Extracción de grasa -1 Analizador de humedad -1 Medidor de conductividad -1 Multiparamétrico -1 Oxinómetro	-Embudos de cristal -Varillas de vidrio -Frasco gotero - Matraz Kitasato.
Área de Residuos: a) Sólidos urbanos. b) Manejo especial.	Horno Incinerador. Contenedores p/ residuos urbanos (orgánicos e inorgánicos). Contenedores para residuos de manejo especial (separar).	Guantes de protección de látex o goma gruesos. Overol. Lentes de protección (goggles)

***b) Personal académico.***

La planta docente de la Licenciatura en Genómica está compuesta de profesores de tiempo completo con características profesionales del área Químico-Biológicas, Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, Ciencias Genómicas y Ciencias Básicas donde los PTCs deberán contar con grado preferente (Doctorado) en su mayor proporción con capacidad de pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores y al Programa para el Desarrollo Profesional Docente, además de un amplio dominio del idioma inglés. Estos PTCs sustentan las Áreas de Formación General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal de las tres trayectorias: 1) Biotecnología Agropecuaria, 2) Biomedicina y 3) Ecología Genómica, y el porcentaje restante de profesores tiene el grado deseable (Maestría). Los PTCs están integrados en Cuerpos Académicos, Grupos de Investigación y Academias que ven aspectos relacionados con las áreas señaladas.

Dado que este Plan de Estudios define áreas específicas se presentan espacios de oportunidad para reforzar grupos de trabajo con personal formado y calificado en las líneas terminales propuestas. Por otra parte, también se considera el incremento de la matrícula, al ofertar esta licenciatura en los turnos matutino y vespertino, por consiguiente se contempla la contratación de profesores, con amplia experiencia en las áreas propuestas que apoyan la impartición de asignaturas para cualquiera de las cuatro áreas de formación. Cabe aclarar que las nuevas contrataciones deben cumplir con las normas y disposiciones de la institución en pro de la excelencia y calidad académica.

***c) Recursos bibliográficos, biblioherográficos, cartográficos, bases de datos u otros con que cuenta la División Académica en apoyo al desarrollo del Plan de Estudios.***

Para el buen desarrollo de la licenciatura, la Institución cuenta con una biblioteca y con salas de lectura. La biblioteca tiene un acervo bibliográfico y herográfico amplio, además se tiene servicio de Internet que permite el acceso a la biblioteca virtual que alberga más de 150 revistas electrónicas especializadas además de bases de datos relacionados con las ciencias genómicas y biotecnológicas. En cuanto a la relación de libros de licenciatura, la biblioteca contemplará la adquisición de un amplio acervo bibliográfico y la posibilidad de consulta en la Biblioteca virtual de la UJAT, que se encontrarán disponibles para uso tanto en sala como a domicilio.

***Biblioteca virtual:***

Integrada por diversas bases de datos cuyo contenido abarca desde 1980 a la fecha:

- Expanded Academic ASAP
- Legal Trac
- Business and Company Resource Center
- Health & Wellness Resource Center
- Literature Resource Center
- Student Resource Center- College Edition
- Cambridge Scientific Abstracts Complete Collection
- American Chemical Society
- Blackwell-Sinergy
- Taylor & Francis

Algunos títulos de las revistas de la Biblioteca Virtual

- Ambio
- American Forests
- American Journal of Agricultural Economics

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

- American Journal of Alternative Agriculture
- American Journal of Botany
- American Zoologist
- Conservation Biology
- Conservation Matters
- Conservationist
- Earth Science
- Earth Science Reviews
- Ecological Applications
- Ecologist
- Journal of Energy Natural Resources & Environmental Law
- Journal of Energy Resources Technology
- Journal of Environment & Development
- Journal of Environmental Education
- Journal of Environmental Health
- Journal of Environmental Management
- Journal of Marine Research
- Journal of Natural Resources & Environmental Law
- Journal of Organic Chemistry
- Journal of Third World Studies
- Journal of Water Resources Planning And Management
- Journal of Animal Science
- Animal Reproduction
- Theriogenology
- Genomics Research
- Comparative Biochemistry and Physiology
- Plant Physiology
- Publicaciones oficiales y cartografía de INEGI.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

La biblioteca estará incorporada en el Programa Red de Consulta INEGI que desde septiembre de 1999, actualmente la conforman 629 Títulos con 738 volúmenes de publicaciones, y 309 títulos con 1183 volúmenes de mapas. También se contará con una colección aerofotográfica del estado de Tabasco.

***d) Presupuesto que indique el costo total por alumno de Licenciatura para la primera generación.***

El costo por alumno, con base en datos estimados de crecimiento de matrícula, se estima en \$22,778.68/año. Considerando los tiempos mínimo y máximo establecidos por la normatividad universitaria, para cursar una licenciatura los costos serían \$79,725.38 y \$159,450.76 para los 3.5 y 7 años, respectivamente.

## VIII. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

**a) *Plan de transición.***

*No aplica*

**b) *Tabla de equivalencias.***

*No aplica*

**c) *Requisitos de ingreso y egreso.***

Ingreso: Cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento Escolar del Modelo Flexible vigente.

- 1.- Documentación requerida por la Dirección de Servicios Escolares.
- 2.- Haber cursado el área de Químico-Biológicas, Médicas o Ciencias Agropecuarias.
- 3.- Pago de cuotas que establezca el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible.
- 4.- Aprobación del examen de selección (EXANI II).

Egreso: Haber cursado y aprobado los 339 créditos del plan de estudios; incluyendo el Servicio Social y los señalados en el inciso *k* de esta sección.

**d) *Antecedentes académicos.***

Estudios de Educación Media Superior

**e) *Créditos mínimo y máximo por ciclo escolar.***

Mínimo: 24 créditos

Máximo: 49 créditos

**f) *Ciclos largos y cortos.***

Con base en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible vigente, en un año escolar se pueden cursar dos ciclos largos y un ciclo corto; la duración del ciclo largo es de 16 semanas y la del ciclo corto es de 6 a 8 semanas conforme al Calendario Escolar vigente.

**g) *Límites de tiempo para cursar el Plan de Estudios.***

El Modelo Educativo Flexible vigente establece 3.5 años como límite mínimo y 7 años como máximo.

**h) *Examen de Competencia.***

El Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible, establece el Examen de Competencia como una opción para acreditar asignaturas cuando el alumno considere que por razones de experiencia laboral o de estudios previos, tiene la formación necesaria en una asignatura y está en condiciones de demostrar los conocimientos suficientes para acreditar la misma.

**i) *Movilidad Estudiantil.***

El Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible contempla la posibilidad de cursar asignaturas, tanto obligatorias como optativas en otras Divisiones Académicas o Instituciones de Educación Superior Nacionales o Extranjeras, públicas y privadas, de acuerdo con las bases que se establezcan en las convocatorias correspondientes en programas afines a la Licenciatura en Genómica.

**j) Servicio Social y Prácticas Profesionales.**

El alumno que cursa la Licenciatura en Genómica deberá cubrir un mínimo de 480 horas en seis meses (equivalentes a 10 créditos), en programas intra y extramuros autorizados por la Coordinación de Difusión y Extensión Cultural de la División y avaladas por la Dirección de Servicio Social de la UJAT. Es importante mencionar que el registro del servicio social se podrá realizar una vez que el alumno alcance el 70% de avance curricular.

Las prácticas profesionales no se contemplan para esta licenciatura ya que es un programa de corte científico básico, donde el campo laboral está en desarrollo en el estado, además de que el total de las asignaturas son teórico-prácticas, en las cuales el alumno obtendrá las habilidades y competencias necesarias para su desempeño profesional.

**k) Otros requisitos de egreso. Actividades obligatorias sin valor crediticio.**

1. Constancia de haber presentado el TOEFL académico (mínimo 350 puntos), para lo cual el alumno deberá inscribirse en el curso TOEFL que imparte el Centro de Enseñanza de Idiomas (CEI) a partir del 50% de avance curricular.
2. Comprobar la asistencia o participación en actividades culturales, de emprendedurismo o deportivas en el transcurso de sus estudios, las cuales deberán registrarse en la Oficina de Servicios Escolares de la DAMJalpa a partir del tercer ciclo. Este aspecto es fundamental para la formación integral del estudiante y podrá cubrirse mediante una de las siguientes modalidades:
  - Constancia de terminación de por lo menos un curso o taller cultural o deportivo, con duración mínima de 3 meses, avalado por la DAMJalpa, el CEDA o la Coordinación de Deportes de la UJAT, o por Instituciones reconocidas oficialmente (p. e., El Ágora, INJUDET, DIF, entre otras).
  - Constancia de participación en un evento deportivo o cultural en

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

representación de la UJAT o de la DAMJalpa, avalada por el CEDA o la Coordinación de Deportes o la Coordinación de Difusión de la DAMJalpa.

- Constancia de asistencia a 3 conferencias disciplinares y 2 eventos culturales (p. e., conciertos, recitales, cine-club, etc.) o Foro de Emprendedores organizados por la DAMJalpa.

## IX. REFERENCIAS

### **Política educativa**

BID. (2012). Educación para la transformación. Banco Interamericano de Desarrollo Cabrol, M., y M. Székely (Editores) ISBN 978-1-59782-165-0

OEA. (2012). Mandatos derivados de la Sexta Cumbre de las Américas. Sexta Cumbre de las Américas 14 y 15 de abril de 2012. Cartagena de Indias, Colombia 23 mayo 2012 Original: español

OCDE.(2013). Panorama de la educación 2013: Indicadores de desarrollo, México. Nota de país. 10 p.

ONU. (2005). Objetivos de desarrollo del Milenio. Una mirada desde América Latina y el Caribe. ISBN: 92-1-322741-8. Santiago de Chile. 357 p.

SEACESALC. (2008). Planeación integral de desarrollo. Síntesis operativa. SEACESALC. Monterrey N. L. México.

UNESCO. (2010). Informe de la UNESCO sobre la ciencia. Estado actual de la ciencia. Resumen. UNESCO, impreso en Francia. 32 p.

UNESCO (2007). Perspectivas de la UNESCO sobre Políticas Educativas, Culturales, de Ciudadanía y de Juventud. UNESCO México.

World Bank Group. (2011). Learning for All. Investing in People's Knowledge and Skills to Promote Development. World Bank Group Education Strategy 2020. Washington DC.

E-Boletín (2012), Rio+20: una oportunidad para la educación para el desarrollo sostenible. N°12.

### **La Licenciatura en genómica en el contexto internacional, nacional y estatal**

Cevallos, M.A (2008). La contribución de las ciencias genómicas al estudio de la vida. Mensaje Bioquímico, Vol. XXXII. UNAM. ISSN-0188-137X.

GRAIN (2000, julio). La Ciencia Genómica: hacia el control total de los cultivos. Biodiversidad 24:13-18. Trad. I. Bermejo. 6p.

Palacios, R. y Collado-Vides, J. (2007, September). Development of Genomic Sciences in Mexico: A Good Start and a Long Way to Go. PLoS Computational Biology. Vol. 3 | Número 9 | e143

UAM. (2003). La revolución genómica. En Diálogos entre disciplinas. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. ISBN-970310166-6

### **Aspectos filosóficos, socioculturales, epistemológicos y pedagógicos**

Covarrubias, P. y Martínez. G. (2012, abril) Humanismo. En psicología GDL <http://psicologiagd.com/2012/04/16/humanismo/>

Montes Mendoza, R. (2001). ¿Una pedagogía distinta? Cambios paradigmáticos en el proceso educativo. Madrid: Ed. OEI. (Cuadernos de Iberoamérica).

Papahiu, E.C. (2007) Representaciones de estudiantes universitarios sobre el aprendizaje significativo y las condiciones que lo favorecen. Perfiles Educativos.(XXIX), 115:49-71. México.

Patiño, G.L. (2007). Aportes del enfoque histórico cultural para la enseñanza. Educación y Educadores. 10 (001: 53-60). Universidad de la Sabana. Colombia.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

OCDE. (2003). La comprensión del cerebro. Hacia una nueva ciencia del aprendizaje. ISBN: 9789702909729. Santillana. México.

McGeehan, J. (2000). Brain compatible-learning. Green Teacher. 64: 7-13

Waldegg, G. (2003, diciembre). La comprensión del cerebro. Hacia una nueva ciencia del aprendizaje. Reseña. Educación matemática. 3: 174-178 (15). Grupo Santillana México.

Chaves S.A. (2001, septiembre). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky Educación, 2: 59-65 (25). Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

**ANEXO I**

Encuesta a estudiantes de nivel medio superior.



**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**  
**Secretaría de Servicios Académicos**  
"Estudio en la duda. Acción en la fe"

**ENCUESTA PARA CONOCER EL INTERÉS POR ESTUDIAR LA LICENCIATURA EN GENÓMICA**

Este cuestionario está destinado para conocer tu opinión sobre la creación de una nueva carrera en la UJAT. La información que nos proporciones será de gran utilidad y se manejará de forma totalmente confidencial.

**INSTRUCCIONES:** marca con una X el cuadro que corresponda y contesta donde se te requiera.

1.- Género: M  F  Edad: \_\_\_\_\_ años

2.- Nombre de la institución de enseñanza media superior donde estudias:

Tu institución es: Pública  Privada

3.- Especialidad que cursas en el bachillerato: \_\_\_\_\_

4.- ¿Conoces la Licenciatura en Genómica?  SI  NO

¿Sabías que un Licenciado en Genómica es un profesionalista con una sólida formación en química, biología, microbiología, genómica y biotecnología, entre otras disciplinas?

Un Licenciado en Genómica se desempeña en empresas e industrias públicas y privadas de biotecnología alimentaria, agropecuaria, al igual que instituciones de salud, investigación y educación media?

5.- Con base en la información anterior ¿Estarías interesado en estudiar la carrera de Licenciatura en Genómica?  SI  NO

6.- ¿Estarías dispuesto a estudiar la Licenciatura en Genómica en la UJAT?  SI  NO

7.- Si estarías interesado en estudiar la Licenciatura en Genómica cuál de los siguientes campos te gustaría abordar:

Agropecuarias  Salud  Biodiversidad  Biotecnología

Otra Cual(es)? \_\_\_\_\_

Encuesta a empleadores.



**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**  
**Secretaría de Servicios Académicos**  
 "Estudio en la duda. Acción en la fe"

**Encuesta para determinar la demanda de profesionales en el área de Genómica**

Señor Empleador: la información que nos proporcione será de gran importancia para el diseño de un plan de estudios en el área de Genómica. Se garantiza la confidencialidad de la información proporcionada.

1.- Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_

2.- Sector:

Biotecnológico <input type="checkbox"/> Industria Alimentaria <input type="checkbox"/> Investigación y desarrollo <input type="checkbox"/> Biomedicina <input type="checkbox"/>	Agropecuario <input type="checkbox"/> Mejoramiento Genético <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Biodiversidad <input type="checkbox"/>	Sanidad Animal y/o Vegetal <input type="checkbox"/> ONG's <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____
--	---	--

3.- Carácter: Pública: \_\_\_\_\_ Privada: \_\_\_\_\_

4.- Antigüedad de la institución: \_\_\_\_\_ años

5.- En su institución se aplican o utilizan conocimientos o habilidades para resolver problemas relacionados con:

Agrogenómica. <input type="checkbox"/>	Nutrigenómica <input type="checkbox"/>	Cultivo de tejidos. <input type="checkbox"/>
Biodiversidad nutrigenómica. <input type="checkbox"/>	Biorremediación. <input type="checkbox"/>	Genética avanzada humana. <input type="checkbox"/>
Mejoramiento genético y/o producción de especies vegetales, animales o bacterianas. <input type="checkbox"/>	Diagnóstico molecular. <input type="checkbox"/>	Modelos de genética aplicada. <input type="checkbox"/>
Ecología y evolución molecular. <input type="checkbox"/>	Terapia génica. <input type="checkbox"/>	Otro: ¿Cuál? _____ _____ _____

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA



**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**  
**Secretaría de Servicios Académicos**  
 "Estudio en la duda. Acción en la fe"

**6.- ¿Qué conocimientos y habilidades debe tener el personal que labora en las áreas mencionadas en la pregunta 5?**

Biología Molecular	<input type="checkbox"/>	Bioquímica	<input type="checkbox"/>	Fisiología	<input type="checkbox"/>
Microbiología	<input type="checkbox"/>	Biología Celular	<input type="checkbox"/>	Bioseguridad	<input type="checkbox"/>
Inocuidad Alimentaria	<input type="checkbox"/>	Bioestadística	<input type="checkbox"/>	Técnicas de Laboratorio	<input type="checkbox"/>
Bioinformática	<input type="checkbox"/>	Proteómica	<input type="checkbox"/>	Metabolómica	<input type="checkbox"/>
Otra:					
¿Cuál?	<hr/>				

**7.- En que tiempo requerirá contratar a un profesional con los conocimientos y habilidades descritos en la pregunta 6**

Largo Plazo       Mediano Plazo       Corto Plazo

**8.- ¿Cuál considera que es el grado de estudios deseable del personal que prefiere contratar en su institución?**

Nivel Técnico/Bachillerato       Nivel Licenciatura       Nivel Posgrado

**9.- ¿Qué atributos debe poseer en el personal que contrata en su Institución o Empresa?**

**NOTA:** Si es más de uno, enumérelos en orden de importancia.

Conocimientos en métodos de biología molecular	<input type="checkbox"/>	Manejo de paquetes estadísticos	<input type="checkbox"/>
Manejo de herramientas bioinformáticas	<input type="checkbox"/>	Trabajo individual y en equipo	<input type="checkbox"/>
Habilidades para el trabajo en laboratorio	<input type="checkbox"/>	Organización, actitud emprendedora y creativa	<input type="checkbox"/>
Manejo de residuos infecciosos y peligrosos	<input type="checkbox"/>	Vocación y compromiso laboral	<input type="checkbox"/>
Excelente comunicación verbal y escrita	<input type="checkbox"/>	Conocimiento en manejo y mantenimiento de equipos de laboratorio	<input type="checkbox"/>
Experiencia laboral	<input type="checkbox"/>	Experiencia en el manejo de modelos biológicos	<input type="checkbox"/>
Experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación	<input type="checkbox"/>	Dominio de las cuatro habilidades de Inglés	<input type="checkbox"/>

Otro(s): Cuál(es)? 

---

**10.- ¿Cuál considera que es el método más eficiente para la contratación del personal de su empresa?**

Bolsa de trabajo	<input type="checkbox"/>	Publicidad en Medios	<input type="checkbox"/>	Convocatorias específicas	<input type="checkbox"/>
Captación por Servicio Social y/o Prácticas Profesionales	<input type="checkbox"/>	Convenios	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
¿Cuál? <hr/>					

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Secretaría de Servicios Académicos  
"Estudio en la duda. Acción en la fe"

11.- ¿Cuál o cuáles de estas áreas considera emergentes y que pueden desarrollarse en la región?

NOTA: Si es más de uno, enumérelas en orden de importancia.

Biomedicina  Agropecuarias  Sanidad

Biodiversidad  Biorremediación  Biotecnología

Otra: ¿Cuál? \_\_\_\_\_

De las áreas consideradas especifique el campo emergente o con probable desarrollo: \_\_\_\_\_

\_Biodiversidad\_\_\_\_\_

12.- Observaciones y sugerencias adicionales:

Gracias!

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
**LICENCIATURA EN GENÓMICA**

**ANEXO II**

Trayectorias propuestas para la Licenciatura en Genómica.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
Licenciatura en Genómica  
Trayectoria Biotecnología Agropecuaria

1er Ciclo	2º Ciclo	3er Ciclo	4º Ciclo	5º Ciclo	6º Ciclo	7º Ciclo	8º Ciclo																																																																
<b>Introducción a las Ciencias Genómicas</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	1	5	<b>Biología Celular</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Biología del Desarrollo</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Fisiología</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Biodiversidad</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Evolución</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Filogenética</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Optativa 6 Técnicas de Diagnóstico Molecular</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	1	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
<b>Biomatemáticas</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		1	3	5	<b>Estadística Básica</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Estadística Avanzada</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Diseño Experimental</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Genómica Fundamental</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Genómica Funcional</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Genómica Comparativa</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Optativa 7 Herramientas Moleculares para la Mejora Vegetal</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	1	3	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
<b>Química General</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Química Analítica</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Bioquímica</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Fisicoquímica</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Biología Sintética</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Señalización y Comunicación Celular</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Manejo de Recursos Genéticos</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Optativa 8 Herramientas Moleculares para la Mejora Animal</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
<b>Herramientas de Computación *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		0	4	4	<b>Bioinformática Básica</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Bioinformática Avanzada</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Microbiología</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Optativa 1 Microbiología Industrial</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Optativa 2 Bioquímica de los Alimentos</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Epigenética</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	4	8	<b>Optativa 9 Biotecnologías Reproductivas y Conservación de Germoplasma</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	0	4	4																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	4	8																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
<b>Metodología *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	1	5	<b>Genética General</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Genética Molecular</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Tópicos Selectos de Genética</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Seminario de Investigación I</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Seminario de Investigación II</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Optativa 3 Aplicaciones Biotecnológicas en Organismos Genéticamente Modificados</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Optativa 10 Mejoramiento Genético en Animales Domésticos</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	1	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
<b>Pensamiento Matemático *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		1	4	6	<b>Derechos Humanos *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	1	5	<b>Ética *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	1	5	<b>Bioseguridad y Bioética</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Cultivos Celulares</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Optativa 4 Sanidad Animal y Vegetal</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6	<b>Optativa 5 Biorreactores</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	2	6									
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	1	4	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	1	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	1	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	2	6																																																																				
<b>Lectura y Redacción *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		1	3	5	<b>Lengua Extranjera *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		1	2	4	<b>Comprensión de Textos en Inglés</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		1	3	5	<b>Filosofía *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	1	5	<b>Cultura Ambiental *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC		2	1	5		<b>Servicio Social</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Clave</th> <th>HT</th> <th>HP</th> <th>TC</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> </table>	Clave	HT	HP	TC				10																	
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	1	3	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	1	2	4																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	1	3	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	1	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
	2	1	5																																																																				
Clave	HT	HP	TC																																																																				
			10																																																																				
Créditos	38	Créditos	43	Créditos	42	Créditos	49	Créditos	45	Créditos	40	Créditos	52	Créditos	30																																																								
Créditos Totales	339																																																																						
	*	Asignaturas Institucionales																																																																					
	Área General			Área Sustantiva Profesional			Área Integral Profesional			Área Transversal			Asignaturas Optativas																																																										

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
**LICENCIATURA EN GENÓMICA**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
*División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez*  
**Licenciatura en Genómica**  
**Trayectoria Biomedicina**

1er Ciclo	2º Ciclo	3er Ciclo	4º Ciclo	5º Ciclo	6º Ciclo	7º Ciclo	8º Ciclo
<b>Introducción a las Ciencias Genómicas</b> Clave HT HP TC 2 1 5	<b>Biología Celular</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Biología del Desarrollo</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Fisiología</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Biodiversidad</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Evolución</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Filogenética</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Optativa 6 Nutrigenómica</b> Clave HT HP TC 2 2 6
<b>Biomatemáticas</b> Clave HT HP TC 1 3 5	<b>Estadística Básica</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Estadística Avanzada</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Diseño Experimental</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Genómica Fundamental</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Genómica Funcional</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Genómica Comparativa</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Optativa 7 Terapia Génica</b> Clave HT HP TC 2 2 6
<b>Química General</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Química Analítica</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Bioquímica</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Fisicoquímica</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Biología Sintética</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Señalización y Comunicación Celular</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Manejo de Recursos Genéticos</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Optativa 8 Farmacogenómica</b> Clave HT HP TC 2 2 6
<b>Herramientas de Computación *</b> Clave HT HP TC 0 4 4	<b>Bioinformática Básica</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Bioinformática Avanzada</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Microbiología</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Optativa 1 Biología de Sistemas</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Optativa 2 Medicina Evolutiva</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Epigenómica</b> Clave HT HP TC 2 4 8	<b>Optativa 9 Enfermedades Genéticas</b> Clave HT HP TC 2 2 6
<b>Metodología *</b> Clave HT HP TC 2 1 5	<b>Genética General</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Genética Molecular</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Tópicos Selectos de Genética</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Seminario de Investigación I</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Seminario de Investigación II</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Optativa 3 Proteómica</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Optativa 10 Diagnóstico Molecular de Patologías</b> Clave HT HP TC 2 2 6
<b>Pensamiento Matemático *</b> Clave HT HP TC 1 4 6	<b>Derechos Humanos *</b> Clave HT HP TC 2 1 5	<b>Ética *</b> Clave HT HP TC 2 1 5	<b>Bioseguridad y Bioética</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Cultivos Celulares</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Optativa 4 Microbioma Humano</b> Clave HT HP TC 2 2 6	<b>Optativa 5 Genómica Humana</b> Clave HT HP TC 2 2 6	
<b>Lectura y Redacción *</b> Clave HT HP TC 1 3 5	<b>Lengua Extranjera *</b> Clave HT HP TC 1 2 4	<b>Comprensión de Textos en Inglés</b> Clave HT HP TC 1 3 5	<b>Filosofía *</b> Clave HT HP TC 2 1 5	<b>Cultura Ambiental *</b> Clave HT HP TC 2 1 5	<b>Servicio Social</b> Clave HT HP TC 10		
Créditos 38	Créditos 43	Créditos 42	Créditos 49	Créditos 45	Créditos 40	Créditos 52	Créditos 30

Créditos Totales	339
------------------	-----

\* Asignaturas Institucionales

Área General
Área Sustantiva Profesional
Área Integral Profesional
Área Transversal
 Asignaturas Optativas

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
**LICENCIATURA EN GENÓMICA**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
*División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez*  
**Licenciatura en Genómica**  
**Trayectoria Ecología Genómica**

1er Ciclo	2º Ciclo	3er Ciclo	4º Ciclo	5º Ciclo	6º Ciclo	7º Ciclo	8º Ciclo																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Introducción a las Ciencias Genómicas</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Introducción a las Ciencias Genómicas</b>					Clave	HT	HP	TC			2	1	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Biología Celular</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Biología Celular</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Biología del Desarrollo</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Biología del Desarrollo</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Fisiología</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Fisiología</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Biodiversidad</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Biodiversidad</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Evolución</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Evolución</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Filogenética</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Filogenética</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 6 Biología de Invasiones</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 6 Biología de Invasiones</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6	
<b>Introducción a las Ciencias Genómicas</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	1	5																																																																																																																												
<b>Biología Celular</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Biología del Desarrollo</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Fisiología</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Biodiversidad</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Evolución</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Filogenética</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Optativa 6 Biología de Invasiones</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Biomatemáticas</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Biomatemáticas</b>					Clave	HT	HP	TC			1	3	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Estadística Básica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Estadística Básica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Estadística Avanzada</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Estadística Avanzada</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Diseño Experimental</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Diseño Experimental</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Genómica Fundamental</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Genómica Fundamental</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Genómica Funcional</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Genómica Funcional</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Genómica Comparativa</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Genómica Comparativa</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 7 Manejo Genético de poblaciones</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 7 Manejo Genético de poblaciones</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6	
<b>Biomatemáticas</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	1	3	5																																																																																																																												
<b>Estadística Básica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Estadística Avanzada</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Diseño Experimental</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Genómica Fundamental</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Genómica Funcional</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Genómica Comparativa</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Optativa 7 Manejo Genético de poblaciones</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Química General</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Química General</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Química Analítica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Química Analítica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Bioquímica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Bioquímica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Fisicoquímica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Fisicoquímica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Biología Sintética</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Biología Sintética</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Señalización y Comunicación Celular</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Señalización y Comunicación Celular</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Manejo de Recursos Genéticos</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Manejo de Recursos Genéticos</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 8 Diversidad Genómica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 8 Diversidad Genómica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6	
<b>Química General</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Química Analítica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Bioquímica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Fisicoquímica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Biología Sintética</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Señalización y Comunicación Celular</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Manejo de Recursos Genéticos</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Optativa 8 Diversidad Genómica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Herramientas de Computación *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>4</td> <td colspan="2">4</td> </tr> </table>	<b>Herramientas de Computación *</b>					Clave	HT	HP	TC			0	4	4		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Bioinformática Básica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Bioinformática Básica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Bioinformática Avanzada</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Bioinformática Avanzada</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Microbiología</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Microbiología</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 1 Ecología Molecular</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 1 Ecología Molecular</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 2 Análisis Bioinformático de Poblaciones</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 2 Análisis Bioinformático de Poblaciones</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Epigenómica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td colspan="2">8</td> </tr> </table>	<b>Epigenómica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	4	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 9 Genética de la Conservación</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 9 Genética de la Conservación</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6	
<b>Herramientas de Computación *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	0	4	4																																																																																																																												
<b>Bioinformática Básica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Bioinformática Avanzada</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Microbiología</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Optativa 1 Ecología Molecular</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Optativa 2 Análisis Bioinformático de Poblaciones</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Epigenómica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	4	8																																																																																																																												
<b>Optativa 9 Genética de la Conservación</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Metodología *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Metodología *</b>					Clave	HT	HP	TC			2	1	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Genética General</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Genética General</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Genética Molecular</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Genética Molecular</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Tópicos Selectos de Genética</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Tópicos Selectos de Genética</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Seminario de Investigación I</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Seminario de Investigación I</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Seminario de Investigación II</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Seminario de Investigación II</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 3 Genómica Microbiana</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 3 Genómica Microbiana</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 10 Microbiología Ambiental</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 10 Microbiología Ambiental</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6	
<b>Metodología *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	1	5																																																																																																																												
<b>Genética General</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Genética Molecular</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Tópicos Selectos de Genética</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Seminario de Investigación I</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Seminario de Investigación II</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Optativa 3 Genómica Microbiana</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Optativa 10 Microbiología Ambiental</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Pensamiento Matemático *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>4</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Pensamiento Matemático *</b>					Clave	HT	HP	TC			1	4	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Derechos Humanos *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Derechos Humanos *</b>					Clave	HT	HP	TC			2	1	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Ética *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Ética *</b>					Clave	HT	HP	TC			2	1	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Bioseguridad y Bioética</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Bioseguridad y Bioética</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Cultivos Celulares</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Cultivos Celulares</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 4 Genética de Poblaciones</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 4 Genética de Poblaciones</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Optativa 5 Metagenómica</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td colspan="2">6</td> </tr> </table>	<b>Optativa 5 Metagenómica</b>					Clave	HT	HP	TC			2	2	6																	
<b>Pensamiento Matemático *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	1	4	6																																																																																																																												
<b>Derechos Humanos *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	1	5																																																																																																																												
<b>Ética *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	1	5																																																																																																																												
<b>Bioseguridad y Bioética</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Cultivos Celulares</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Optativa 4 Genética de Poblaciones</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<b>Optativa 5 Metagenómica</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	2	6																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Lectura y Redacción *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Lectura y Redacción *</b>					Clave	HT	HP	TC			1	3	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Lengua Extranjera *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td colspan="2">4</td> </tr> </table>	<b>Lengua Extranjera *</b>					Clave	HT	HP	TC			1	2	4		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Comprensión de Textos en Inglés</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Comprensión de Textos en Inglés</b>					Clave	HT	HP	TC			1	3	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Filosofía *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Filosofía *</b>					Clave	HT	HP	TC			2	1	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Cultura Ambiental *</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td colspan="2">5</td> </tr> </table>	<b>Cultura Ambiental *</b>					Clave	HT	HP	TC			2	1	5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="5"><b>Servicio Social</b></td></tr> <tr> <td>Clave</td> <td>HT</td> <td>HP</td> <td colspan="2">TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">10</td> </tr> </table>	<b>Servicio Social</b>					Clave	HT	HP	TC					10																																	
<b>Lectura y Redacción *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	1	3	5																																																																																																																												
<b>Lengua Extranjera *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	1	2	4																																																																																																																												
<b>Comprensión de Textos en Inglés</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	1	3	5																																																																																																																												
<b>Filosofía *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	1	5																																																																																																																												
<b>Cultura Ambiental *</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
	2	1	5																																																																																																																												
<b>Servicio Social</b>																																																																																																																															
Clave	HT	HP	TC																																																																																																																												
			10																																																																																																																												
Créditos	38	Créditos	43	Créditos	42	Créditos	49	Créditos	45	Créditos	40	Créditos	52	Créditos	30																																																																																																																

Créditos Totales	339
------------------	-----

\* Asignaturas Institucionales

Área General
  Área Sustantiva Profesional
  Área Integral Profesional
  Área Transversal
  Asignaturas Optativas

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

**ANEXO III**  
 Programas de las asignaturas de la Licenciatura en Genómica

*División Académica Multidisciplinaria Jalpa de Méndez*



*Licenciatura en Genómica*

<b>1. PROGRAMA DE ESTUDIO</b>	<b>Programa Educativo:</b>	Licenciatura en Genómica
	<b>Area de Formación :</b>	Integral profesional
<b>GENÉTICA GENERAL</b>	<b>Horas teóricas:</b>	2
	<b>Horas prácticas:</b>	2
	<b>Total de Horas:</b>	4
	<b>Total de créditos:</b>	6
	<b>Clave:</b>	
	<b>Tipo :</b>	ASIGNATURA
	<b>Carácter de la asignatura</b>	Optativa
<b>Programa elaborado por:</b>	DR. CARLOS LUNA PALOMERA DRA. JULIA LESHER GORDILLO	
<b>Fecha de elaboración:</b>	ENERO 2014	
<b>Fecha de última actualización:</b>		

<b>*Seriación explícita</b>	Si
<b>Asignatura antecedente</b>	<b>Asignatura Subsecuente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la ciencias genómicas</li> <li>• Bioestadística</li> <li>• Biología celular</li> </ul>	Optativas relacionadas

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA

*División Académica Multidisciplinaria Jalpa de Méndez*



*Licenciatura en Genómica*

<b>*Seriación implícita</b>	<b>No</b>
<b>Conocimientos previos:</b>	El alumno deberá contar con los conocimientos básicos de los procesos y fenómenos biológicos a nivel celular relacionados con la transmisión de los caracteres de una generación a otra, duplicación del material genético, así como la transcripción y traducción.

**\*Solo procede una de las dos seriasiones**

<b>Presentación</b>
La Genética, es una disciplina fundamental en las ciencias Genómicas. La Genética estudia tres de las características fundamentales de los genes: transmisión, expresión y cambios a la constitución de los genes. Es importante que el alumno comprenda como se encuentra estructurado el material biológico que se encarga de transmitir las características hereditarias y cuáles son los procesos relacionados con la construcción del nuevo material que será transmitido a nuevas células y nuevos organismos, cómo los cambios en la estructura del material hereditario repercuten en las características de los organismos.

<b>Objetivo General</b>
El alumno describirá como se encuentra estructurado el material biológico hereditario, los procesos relacionados con la replicación del nuevo material y la transmisión de nuevas células y a nuevos organismos. Evaluará los cambios en la estructura del material hereditario y sus consecuencias, así como su expresión en los organismos y la transmisión de las características hereditarias y la combinación de estas de generación en generación a fin de aplicar estos conocimientos en los procesos biológicos en plantas, animales y microorganismos.

<b>Competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) que se desarrollaran en esta asignatura</b>
<b>1. Competencia específica:</b> El alumno será capaz de: Describir la estructura y dinámica del material hereditario en mitosis y en meiosis. Explicar la variación en el genoma por mutaciones y recombinación.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

División Académica Multidisciplinaria Jalpa de Méndez



Licenciatura en Genómica

Definir como se trasmite el material genético de generación en generación.

**Competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) del perfil de egreso que apoya esta asignatura**

1. **Competencia genérica:** Explicará la unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos basados en los conocimientos de Genética General.

**Escenario de aprendizaje**

1. El alumno realizará las actividades del programa a través de:
  - Desarrollo y discusión de los temas programados en el salón de clases
  - Investigar e indagar sobre información complementaria y asignaciones en la biblioteca y la web en el centro de computo
  - Afirmará los conocimientos mediante prácticas de laboratorios y su observación y experimentación en prácticas de campo
  - Podrá asistir a eventos académicos y científicos en donde se expongan y discutan temas relacionadas con la asignatura a nivel local, estatal, nacional y de ser posible a nivel internacional.

**Perfil sugerido del docente**

- El profesor deberá contar con el grado de mínimo de maestro en ciencias, preferentemente doctorado con área de formación genética.
- Deberá tener experiencia frente a grupo en la impartición de la clase a nivel licenciatura
- Contar con experiencia profesional a nivel de campo, vinculación con el sector productivo, además de experiencia en investigación

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

División Académica Multidisciplinaria Jalpa de Méndez



Licenciatura en Genómica

**Contenido Temático**

<b>Unidad No.</b>	<b>1</b>	<b>Introducción a la Genética</b>
<b>Objetivo particular</b>	El alumno esbozará las perspectivas del devenir histórico y las repercusiones actuales de la disciplina	
<b>Hrs. Estimadas</b>	16	

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Sugerencias didácticas</b>	<b>Estrategias y criterios de evaluación</b>
2. Panorama General de la genética como ciencia. 3. Relación de la genética con otras ciencias. 4. Alcances de la genética en el desarrollo tecnológico, medicina y producción de alimentos. 5. Desarrollo histórico de la genética como ciencia	El alumno discutirá la historia de la genética y las repercusiones sociales de esta disciplina.	1. Lectura dirigida asignada por el profesor 2. Búsqueda de información relacionada en la WEB 3. Discusión y panel de lecturas en clase. 4. Exposición y retroalimentación por parte del profesor con ayuda de pizarrón y recursos audiovisuales	1. Examen escrito 2. Participación en clase 3. Elaboración de mapa conceptual 4. Solución de Laboratorio de gabinete 5. Estudio de caso

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA



<b>Unidad No.</b>	<b>2</b>	<b>Estructura y funciones de los ácidos nucleicos</b>
<b>Objetivo particular</b>	El alumno reconocerá la estructura y funciones del material hereditarios en los seres vivos	
<b>Hrs. Estimadas</b>	16	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
2.1. Estructura molecular del ADN 2.2. Estructura molecular del ARN 2.3. Replicación 2.4. Transcripción 2.5. Traducción de la información	Elaboración de modelos de ADN y solución de problemas	1. Lectura dirigida asignada por el profesor 2. Búsqueda de información relacionada en la WEB 3. Discusión y panel de lecturas en clase. 4. Exposición y retroalimentación por parte del profesor con ayuda de pizarrón y recursos audiovisuales	1. Examen escrito 2. Participación en clase 3. Elaboración de mapa conceptual 4. Solución de Laboratorio de gabinete 5. Estudio de caso

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
 División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
 LICENCIATURA EN GENÓMICA



<b>Unidad No.</b>	<b>3</b>	<b>Ciclo celular, mitosis, meiosis y citogenética.</b>
<b>Objetivo particular</b>	El alumno podrá explicar las fases del ciclo celular en mitosis y meiosis, conocer la estructura cromosómica y su empleo para la elaboración e interpretación de cariotipos.	
<b>Hrs. Estimadas</b>	24	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
3.1. Ciclo celular, regulación e importancia. 3.2 Mitosis, regulación, importancia y manejo. 3.3. Meiosis, regulación, importancia y manejo. 3.4. Cromosomas, tipos de cromosomas, cromatina, organización física y organización molecular y citogenética 3.5 Mutaciones y aberraciones cromosómicas.	El alumno comprenderá los procesos de división celular y los procesos implicados en la transmisión del material genético.	1. Lectura dirigida asignada por el profesor 2. Búsqueda de información relacionada en la WEB 3. Discusión y panel de lecturas en clase. 4. Exposición y retroalimentación por parte del profesor con ayuda de pizarrón y recursos audiovisuales	1. Examen escrito 2. Participación en clase 3. Elaboración de mapa conceptual 4. Solución de Laboratorio de gabinete 5. Estudio de caso

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

División Académica Multidisciplinaria Jalpa de Méndez



Licenciatura en Genómica

<b>Unidad No.</b>	<b>4</b>	<b>Genética Mendeliana y estudios de progenies</b>
<b>Objetivo particular</b>	El alumno conocerá, identificará y aplicará los conceptos, leyes de la herencia y tipos de de dominancia que asociadas al control de características monogénicas y poligénicas.	
<b>Hrs. Estimadas</b>	24	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características, genotipos y fenotipos</li> <li>2. Dominancia y recesividad</li> <li>3. Leyes de Mendel: cruzamientos monohíbridos, dihíbridos y trihíbridos.</li> <li>4. Tipos de dominancia: completa, incompleta, no dominancia, sobredominancia, y codominancia</li> <li>5. Epistasis y tipos de epistasis</li> </ol>	Comprender el trabajo de Mendel y a través de visualizar la simbología y nomenclatura del lenguaje genético.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lectura dirigida asignada por el profesor</li> <li>2. Búsqueda de información relacionada en la WEB</li> <li>3. Discusión y panel de lecturas en clase.</li> <li>4. Exposición y retroalimentación por parte del profesor con ayuda de pizarrón y recursos audiovisuales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examen escrito</li> <li>2. Participación en clase</li> <li>3. Elaboración de mapa conceptual</li> <li>4. Solución de Laboratorio de gabinete</li> <li>5. Estudio de caso</li> </ol>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

División Académica Multidisciplinaria Jalpa de Méndez



Licenciatura en Genómica

<b>Unidad No.</b>	<b>5</b>	<b>Herencia Ligada al Sexo</b>
<b>Objetivo particular</b>	El alumno aprenderá que muchos genes son afectados, influenciados o ligados al sexo.	
<b>Hrs. Estimadas</b>	16	

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Sugerencias didácticas</b>	<b>Estrategias y criterios de evaluación</b>
1. Determinación del sexo y factores que los pueden afectar 2. Herencia afectada por el sexo 3. Herencia influenciada por el sexo. 4. Herencia ligada al sexo	1. Mapa conceptual 2. Elaboración de un laboratorio de gabinete 3. Elaboración y reporte de práctica de campo	1. Lectura dirigida asignada por el profesor 2. Búsqueda de información relacionada en la WEB 3. Discusión y panel de lecturas en clase. 4. Exposición y retroalimentación por parte del profesor con ayuda de pizarrón y recursos audiovisuales	1. Examen escrito 2. Participación en clase 3. Elaboración de mapa conceptual 4. Solución de Laboratorio de gabinete 5. Estudio de caso

<b>Bibliografía básica</b> Gardner E.J., Simmons M.J. y Snustad D. (2007). Principios de Genética. Cuarta edición. Ed. Limusa Wiley. México. Griffiths, A.J.F., et al (2002). Genética. México: Mc Graw Hill Interamericana. Rousell P.J. (2006). iGenetics. A Molecular Approach. Second edition. Pearson Education, Inc., Benjamin Cummings. San
---

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez  
LICENCIATURA EN GENÓMICA

División Académica Multidisciplinaria Jalpa de Méndez



Licenciatura en Genómica

Francisco, CA. USA.

Stanfield, W.D. (2001). Genética, 3ª. Edición. México: McGraw Hill Interamericana.

Watson J.D., Baker T.A., Bell S.P., Gann A., Levine M., and Losick R. (2004). Molecular Biology of the Gene. Fifth edition. Pearson Education, Inc., Benjamin Cummings. San Francisco, CA. USA.

**Bibliografía complementaria**

Brown, T.A. (2002). Genomes. 2a Ed. New York: Wiley Liss.

Karp, G. (2004) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, 4<sup>th</sup>. Ed. New York: Willey.

Lewin, B. (1994). Genes VIII. Nueva York: Oxford University Press.

*Information from the Food and Agricultural Organization of the United Nations <http://www.fao.org/>*

Base de Datos:

- <http://www.bibliotecas.ujat.mx/fomix/>
- [http://www.difusion.com.mx/sureste-tabasco/index.php?option=com\\_content&task=view&id=60&Itemid=27](http://www.difusion.com.mx/sureste-tabasco/index.php?option=com_content&task=view&id=60&Itemid=27)
- [www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov)