BACHILLERATO GENERAL
Trayectoria de Aprendizaje Especializante y Vinculación
TAEV
Programa de Asignatura

I. Identificación del curso

Nombre de la asignatura		Créditos	Horas a la semana	Semanas
Microorganismos y prácticas biotecnológicas básicas		5	3	19
Trayectoria de Aprendizaje Especializante y Vinculación				
Biotecnología en tu comunidad: innovación y emprendimiento social				
Área de Formación	Semestre	Tipo de Curso		
Especializante Selectiva	Cuarto	Curso-Taller		
Departamento		Academia		
Ciencias Naturales		Biología		
Horas de teoría	Horas de práctica	Horas totales		
14	43	57		
Mínimo de horas Presenciales	Mínimo de horas a distancia	Mínimo de horas rango de flexibilidad		
25	11	21		
Prerrequisitos: Ninguno				
Tipo de evaluación: Centesimal de 0 a 100				
Elaborado por				
Alberto Castrejón Martínez Martha Patricia Gutiérrez Pérez Venancio Vázquez Espinosa Oscar Zaragoza Vega				

II. Presentación

El Bachillerato General (BG) es un programa educativo de carácter propedéutico, fundamentado en el constructivismo, conectivismo y cognitivismo, su marco filosófico es el humanismo, centrado en el estudiante y el acompañamiento del docente en el proceso educativo para determinar su resultado. El BG opera bajo ***un modelo presencial con componentes de la educación a distancia*** que le da flexibilidad al plan curricular.

Las TAEV ponen énfasis para que los estudiantes adquieran herramientas para su inserción productiva en la sociedad, desarrollando proyectos transversales de emprendimiento social; que permita construir su autonomía; crecimiento interpersonal; integridad social e incorporación a redes con su participación en acciones colectivas. El *Emprendimiento Social* se entiende como la oportunidad de generar recursos a través de un proyecto que tenga impacto en la solución de problemas sociales y ambientales; también se le conoce como el Cuarto Sector, ya que se encuentra en medio del sector público, filantrópico y los negocios tradicionales. Se rige por los principios de los negocios sostenibles y son tendientes a generar cambios y valor para la sociedad. (DICTAMEN No.01/13/2025)

Esta asignatura *Microorganismos y prácticas biotecnológicas básicas* para la Trayectoria de *Biotecnología en tu comunidad: innovación y emprendimiento social,* se diseñó tomando en cuenta las cuatro finalidades que son: orientación vocacional, cultura general, vinculación social, emprendimiento social.

En primer lugar, tiene como propósito que el estudiante pueda reconocer los fundamentos del estudio de los microorganismos, su estructura, función y diversidad y desarrolle habilidades técnicas que le permitirá identificar microorganismos y su participación biotecnológica aplicada en salud, en la elaboración de alimentación, en la agricultura y en el ambiente; y que reflexione críticamente sobre su impacto social, ético y ambiental. Los objetos de estudio para esta asignatura se enlistan de la siguiente manera: unidad uno clasificación de los microorganismos y sus características, se identificarán las características generales y la clasificación de microorganismos, considerando la importancia de su potencial de aplicación en diferentes procesos biotecnológicos; unidad dos estructura y fisiología de los microorganismos, se analizarán diferencias y semejanzas anatómicas y fisiológicas de los microorganismos que pueden ser utilizados en procesos biotecnológicos, por último en la unidad tres, microorganismos biotecnológicos, se aplicarán las técnicas y métodos más apropiados en el manejo de microorganismos y se valorará el metabolismo de éstos como base de su potencial en la biotecnología aplicada en salud elaboración de alimentos, agricultura y ambiente. Lo anterior favorece a un aprendizaje significativo, con un enfoque teórico–práctico, activo y participativo, que integra exposiciones dialogadas, resolución de problemas, análisis de casos y debates, con la realización de prácticas de laboratorio accesibles y seguras que permiten vincular la teoría con la experiencia experimental.

III. Perfil de egreso del Bachillerato General

La presente asignatura de la TAEV contribuye en la formación del perfil de egreso requerido para la conformación de una sociedad cada vez más democrática y con mayor justicia social, por lo que se identifican los siguientes saberes fundamentales y disciplinares para esta asignatura:

Saberes Fundamentales	Saberes Disciplinares
Pensamiento crítico y creativo b. Aborda desafíos y desarrolla soluciones innovadoras mediante la exploración de perspectivas no convencionales **Pensamiento científico** a. Explica fenómenos naturales por medio de modelos, principios y teorías científicas, y considera sus implicaciones y relaciones causales. c. Analiza las implicaciones éticas de las prácticas sociales, científicas y disciplinares.	**Ciencias naturales** 1. Explica los fenómenos naturales a través de modelos, leyes y teorías utilizando el método científico. 2. Argumenta acerca del impacto que tiene la ciencia en su vida cotidiana. **Tecnologías** 2. Se comunica y trabaja de forma colaborativa gracias al uso de herramientas tecnológicas con el propósito de ser más eficaz y productivo. 3. Utiliza herramientas tecnológicas para investigar, producir materiales o prototipos y transmitir información.

IV. Propósito general de la asignatura

Identifica la diversidad y funciones de los microorganismos y desarrolle habilidades prácticas en técnicas biotecnológicas básicas, aplicando normas de bioseguridad y trabajo colaborativo, para diseñar soluciones experimentales sencillas a problemáticas comunitarias en alimentación, salud y sustentabilidad

V. Desglose de las Unidades

UNIDAD 1. Clasificación de los microorganismos (15 horas)
Objetivo: Identifica las características generales y la clasificación de microorganismos, considerando la importancia de su potencial de aplicación en procesos biotecnológicos.
1.1 Antecedentes históricos de la microbiología 1.2 Clasificación y características generales de los microorganismos 1.3 Técnicas y métodos para el cultivo de microorganismos • Practica 1 Células procariotas y eucariotas al Microscopio • Practicas 2 Esterilización métodos de cultivo y siembra

UNIDAD 2. Estructura y fisiología de los microorganismos (24 horas)
Objetivo: Analiza diferencias y semejanzas anatómicas y fisiológicas de los microorganismos que pueden ser utilizados en procesos biotecnológicos, para generar tinciones en Gram y cultivos de microrganismos.
2.1 Bacterias 2.2 Hongos 2.3 Protozoarios 2.4 Algas unicelular y multicelular microscópicas 2.5 Virus • Práctica 3 Tinción de Gram • Práctica 4 Observación de hongos (acuáticos o levaduras) • Práctica 5 Cultivo y observación de Protozoarios

UNIDAD 3. Microorganismos biotecnológicos (18 horas)
Objetivo: Aplica las técnicas y métodos más apropiados en el manejo de microorganismos y valora el metabolismo de éstos como base de su potencial en la biotecnología.
3.1 Aplicación de Microorganismos en la biotecnología. 3.2 Microorganismos en la industria de alimentos. 3.3 Microorganismos con utilidad en la agroindustria. 3.4 Microorganismo y biocombustibles

3.5 Microorganismo y tecnología ambiental
3.6 Microorganismos y tecnología médica
3.7 Conceptualización de una solución biotecnológica simple
3.7.1 Productos fermentados y la alimentación
3.7.2 Técnicas de cultivo y degradación de poliestireno
3.7.3 Borrador de Proyecto Biotecnológico Comunitario (PBC)

- Práctica 6 Elaboración de alimentos ricos en proteínas con microorganismos.
- Práctica 7 Elaboración de bebidas con microorganismos
- Práctica 8 Degradación de poliestireno (hielo seco) con larva de gusano de harina.

Nota: Dentro de las 57 horas del programa, se contemplan 20 horas de vinculación social.

VI. Metodología de trabajo

El programa ***Microorganismos y prácticas biotecnológicas básicas*** tiene como propósito que el estudiante pueda reconocer los fundamentos del estudio de los microorganismos, su estructura, función y diversidad y desarrolle habilidades técnicas que le permitirá identificar microorganismos y su participación biotecnológica aplicada en salud, en la elaboración de alimentación, en la agricultura y en el ambiente; y que reflexione críticamente sobre su impacto social, ético y ambiental; está basado en el modelo del SEMS, además será importante considerar bases etimológicas como un enriquecimiento del lenguaje usado en el programa. Este programa se divide en tres unidades.

La unidad uno, ***Clasificación de los microorganismos***, aborda la identificación de las características generales y la clasificación de microorganismos, considerando la importancia de su potencial de aplicación en diferentes procesos biotecnológicos, La unidad dos, ***Estructura y fisiología de los microorganismos*** analiza diferencias y semejanzas anatómicas y fisiológicas de los microorganismos que pueden ser utilizados en procesos biotecnológicos, por último la unidad tres, ***microorganismos biotecnológicos***, aplica las técnicas y métodos más apropiados en el manejo de microorganismos y se valora el metabolismo de éstos como base de su potencial en la biotecnología aplicada en salud, elaboración de alimentos, agricultura y ambiente y concluye con la presentación de un borrador a manera de propuesta de un proyecto biotecnológico comunitario. Para el logro de aprendizaje cognitivo y significativo en los estudiantes, la metodología de trabajo se sustenta en un enfoque teórico–práctico, activo y participativo, que integra exposiciones dialogadas, resolución de problemas, análisis de casos y debates, con la realización de prácticas de laboratorio accesibles y seguras que permiten vincular la teoría con la experiencia experimental. Asimismo, se fomenta el uso de recursos digitales y bases de datos genómicas para acercar al estudiante a la bioinformática y fortalecer sus competencias científicas.

La metodología de trabajo está basada en estrategias de aprendizaje activas como aula invertida, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, prácticas de laboratorio, estudios de caso, clases teóricas, entre otros que las academias consideren pertinentes; además se requiere de un aprendizaje colaborativo, cooperativo y flexible, en cuanto a los recursos y materiales didácticos se utilizan libros de texto, búsqueda de la información digital, recursos en línea, utilización de plataformas educativas y aplicaciones interactivas para enriquecer las experiencias de los estudiantes y ampliar su conocimiento.

Para poder desarrollar y abordar los contenidos de emprendimiento social se considera la metodología CANVAS, para garantizar su sostenibilidad e impacto positivo en la comunidad. Lo cual le permite al estudiante obtener información y reconocer los elementos que debe considerar para planear su emprendimiento social. A través del CANVAS, los estudiantes analizarán de manera estructurada los componentes clave de su proyecto (problemática, solución, propuesta de valor, relación con usuarios, segmentación de usuarios, recursos, canales, estructura de costos y fuentes de ingreso), lo que les permitirá comprender la relación entre cada elemento y evaluar su coherencia y factibilidad. El trabajo se llevará a cabo de forma práctica, promoviendo el pensamiento crítico, la innovación y la toma de decisiones informadas.

Por otra parte, la vinculación social, entendida como el proceso a través del cual los estudiantes ponen al servicio de la sociedad los aprendizajes y habilidades obtenidas en el aula, para generar empatía con la problemática detectada de su entorno, proponer y desarrollar actividades que contribuyan a la mejora de la calidad de vida de las familias, la comunidad escolar y la sociedad en general.

Todas las TAEV (incluso las de lengua extranjera) incluyen la obligatoriedad de cubrir en cada ciclo escolar 20 horas de actividades de vinculación social diseñadas por las academias, por ejemplo: reforestación, campañas de vacunación, saneamiento de espacios públicos, aquellas que sean pertinentes para el contexto de la escuela y sus entornos. (DICTAMEN No.01/13/2025)

VII. Procesos académicos internos

Para garantizar el logro de los objetivos de esta asignatura es necesario cumplir con los procesos académicos, los cuales se basan en el trabajo interdisciplinario realizado por las academias y departamentos. Este trabajo se orienta a la planeación, seguimiento y evaluación de:

- Formación integral del estudiante
- Programas de estudio de las asignaturas
- Propósitos específicos y niveles de logro
- Estrategias pedagógicas
- Materiales didácticos
- Instrumentos para la evaluación del aprendizaje
- Acciones para mejorar el aprovechamiento académico
- Eficiencia terminal
- Actualización docente

Las actividades académicas podrán ser ajustadas en tres momentos: al inicio, en un periodo intermedio y al final del periodo para un siguiente ciclo. Sin embargo, de acuerdo con las necesidades y proyecciones del trabajo académico se realizarán, con la misma formalidad y en cumplimiento a lo establecido por los reglamentos universitarios, las veces que así lo demande la academia o departamento académico.

VIII. Perfil académico del docente y su función

El perfil del docente ha evolucionado para adaptarse a las necesidades cambiantes de la educación en el siglo XXI. Un docente se caracteriza por ser un facilitador del aprendizaje, un guía y un

mediador en el proceso educativo.

Los docentes que impartan esta asignatura deberán contar con el siguiente perfil

1. *Afinidad del perfil profesional del docente para la impartición de la asignatura*: el profesor deberá contar con estudios de licenciatura, preferentemente en áreas afines a las ciencias biológicas (Lic. en biología, M. V. Z., Ing. Agrónomo); Ing. En Biotecnología, Ing. en alimentos y biotecnología de las ciencias biomédicas (Lic. en medicina, C. D.), QFB, Ingeniero Químico, Lic. en Ciencias de los Alimentos, Lic. en Agronegocios, si la formación profesional (licenciatura) pertenece a otra área, deberá acreditar dominio del campo mediante experiencia, cursos, certificaciones, diplomados u otros estudios pertinentes. Los documentos probatorios deberán ser emitidos por instituciones reconocidas y serán evaluados por el Colegio Departamental.

2. *Idoneidad en su formación didáctico-pedagógica del docente para impartir la asignatura*: de acuerdo con el modelo del Bachillerato General, que se centra en **un modelo presencial** con componentes de la educación a distancia que se caracteriza por ser híbrido y flexible, el docente requiere demostrar el dominio de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes pedagógicas en vinculación con una perspectiva humanista y modelos constructivistas, conectivistas y cognitivistas. Estas son las características (ver apartado VIII del Formato general de la TAEV) que definen la idoneidad del perfil docente:

- Facilitador del aprendizaje.
- Uso de tecnología educativa.
- Enfoque en aprendizajes significativos y activos.
- Aprendizaje flexible.
- Manejo de diversas metodologías pedagógicas.
- Aprendizaje colaborativo.
- Aprendizaje continuo y adaptabilidad.
- Aprendizaje humanista.
- Aprendizaje con perspectiva de género.
- Identidad universitaria.
- Interculturalidad.
- Literacidad.
- Pensamiento científico.
- Pensamiento crítico.
- Razonamiento lógico.
- Responsabilidad ambiental.
- Sensibilidad al arte.
- Trabajo interdisciplinario.
- Vida saludable.
- Tutorías
- Vinculación con la comunidad.

Respecto al proyecto de emprendimiento social, el rol del docente será el siguiente:

- Guiar en la identificación de problemáticas en las que la intervención del estudiante sea viable.
- Dar seguimiento al diseño de los proyectos.

- Apoyar en la gestión de espacios, insumos, recursos, entre otras acciones que sean necesarias para el desarrollo del proyecto.
- Proveer las estrategias de enseñanza-aprendizaje para la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes correspondientes con la disciplina de cada TAEV.
- Dotar de herramientas para la autorregulación, autogestión y autoevaluación del proceso de aplicación de cada proyecto.
- Dar acompañamiento, en la medida que sea necesario, durante el proceso de implementación de los proyectos.
- Evaluar los proyectos de emprendimiento social y su vinculación.

El Estatuto del Personal Académico de la Universidad de Guadalajara, establece la obligatoriedad para todos los miembros del personal académico presentar, programa anual o semestral de trabajo, e informar de sus avances, por lo que, para cumplir con este ordenamiento, todos los profesores que imparten esta asignatura deberán elaborar y presentar ante la academia, la planeación didáctica personal, misma que deberá contar con el visto bueno de la academia correspondiente. (Artículo 37, fracción IV. EPA, 1992).

IX. Evaluación del aprendizaje

a) **Evaluación diagnóstica.** Se realiza antes del inicio de un curso o unidad de estudio para recopilar información sobre los conocimientos previos, habilidades y necesidades de los estudiantes. Se utiliza para identificar brechas en el aprendizaje y determinar el punto de partida para el diseño de la instrucción. La evaluación diagnóstica ayuda a adaptar la enseñanza según las necesidades individuales de los estudiantes.
Instrumentos:

- Pruebas de diagnóstico
- Encuestas y cuestionarios
- Diagramas de conocimiento

b) **Evaluación formativa.** Tiene como objetivo proporcionar retroalimentación continua durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se utiliza para monitorear el progreso de los estudiantes, identificar fortalezas y áreas de mejora, y tomar decisiones sobre la instrucción y el apoyo necesarios para mejorar el aprendizaje. La evaluación formativa se enfoca en el crecimiento y el desarrollo del estudiante a lo largo del tiempo.
Productos o evidencias:

- Diarios de aprendizaje
- Retroalimentación entre pares
- Preguntas de sondeo o cuestionarios rápidos
- Evaluación por proyectos o tareas
- Entrevistas individuales

c) **Evaluación sumativa**. Se realiza al final de un período de enseñanza o unidad de estudio y tiene como objetivo resumir y medir el nivel de logro de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos. Se utiliza para tomar decisiones sobre la calificación, la promoción o la certificación de los estudiantes. La evaluación sumativa se enfoca en el resultado final del aprendizaje y proporciona una evaluación integral del desempeño del estudiante.
Instrumentos:

- Productos integradores

- Heteroevaluación
- Autoevaluación
- Coevaluación

d) **Para la integración y registro de la evaluación continua** es importante considerar lo siguiente: El ciclo formativo en la Universidad de Guadalajara considera 19 semanas totales, es por ello, que en la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje se contemple en la semana 18 la integración de las evidencias y se emitan las calificaciones finales ordinarias, así como las fechas y horarios para aplicar la evaluación extraordinaria y en la semana 19 la emisión de la calificación de las evidencias de la evaluación en periodo extraordinario.

Nota: Los porcentajes (ponderación) los determinará la academia, recordando que la ponderación incluye las 20 horas de actividades de vinculación social diseñadas por las academias.

X. Acreditación

De acuerdo al "REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA":

Artículo 5. "El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. "Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso."

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

I. La calificación obtenida en periodo extraordinario tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;

II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y

III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Artículo 27. "Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

XI. Bibliografía

a) Básica

Título de la bibliografía	QR
Levitus, G., Echenique, V., Rubinstein, C., Hopp, E., & Mroginski, L. (2010). Biotecnología y mejoramiento vegetal II. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina*, *258*, 650. https://chilebio.cl/wp-content/uploads/2015/12/Indice-e-introduccion.pdf Madigan, M. T., Bender, K. S., Martinko, J. M., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). *Brock, biología de los microorganismos, 14 edición*. Producción masiva de microorganismos para la obtención de proteína sustentable con alto valor biológico. https://www.scielo.org.mx/pdf/cies/v30n3/2395-8782-CES-30-03-215.pdf Renneberg, R. (2019). *Biotecnología para principiantes*. Reverte. https://www.academia.edu/5679207/Biotecnolog%C3%ADa_para_Principiantes Thieman, W. J., & Palladino, M. A. (2010). *Introducción a la biotecnología* (Vol. 7). Madrid: Pearson educación. Zapata, F. G. B. (2004). *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*. México: El Colegio Nacional. https://www.uam.mx/librosbiotec/fundamentos.pdf	

b) Complementaria

Título de la bibliografía complementaria	QR
Big Van Cientificos sobre reudas. (2017). *Cómo explicar genética con un dragón mutante: La ciencia más loca explicada de forma sencilla*. Alfaguara IJC.	

Díaz, A. (2014). Biotecnología en todos lados: En los alimentos, la medicina, la agricultura, la química. . . ¡y esto recién empieza!	
Parra, S. (2020). *Eso no estaba en mi libro de Genética*. Guadalmazán.	

c) Digital

Título de la bibliografía digital	**QR**
Barahona Echeverría, A. & Piñero, D. (2010). *Genética: la continuidad de la vida*. FCE - Fondo de Cultura Económica. Disponible en: https://elibro-net.wdg.biblio.udg.mx:8443/es/lc/udg/titulos/109450	
Biotecnología en Movimiento | IBt UNAM. (s. f.). https://biotecmov.ibt.unam.mx/	
Gamboa-Delgado, J., Márquez-Reyes, J. M. y Godínez-Siordia, D. E. (2023). Producción masiva de microorganismos para la obtención de proteína sustentable con alto valor biológico. CIENCIA ergo-sum, 30(3).https://www.scielo.org.mx/pdf/cies/v30n3/2395-8782-CES-30-03-215.pdf	
Llobat, L. (2021). *Problemas de genética resueltos: desde Mendel hasta la genética cuantitativa*. Difusora Larousse - Ediciones Pirámide. Disponible en: https://elibro-net.wdg.biblio.udg.mx:8443/es/lc/udg/titulos/215454	
Reyes-López, M. Á. Luis Hernández-Mendoza, J. & Mayek-Pérez, N. (2010). *Fundamentos de la Biotecnología Genómica*. Plaza y Valdés (México). Disponible en: https://elibro-net.wdg.biblio.udg.mx:8443/es/lc/udg/titulos/38993	

XII. Referencias

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. (2025). *Programas de las Trayectorias de Aprendizaje Especializante y Vinculación (TAEV) del Bachillerato General* (Dictamen 01/13/2025).

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. (2024). *Plan de estudios del Bachillerato General (BG)*, (Dictamen IV/08/2024/197 4/1).

SISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. (2024). *Bachillerato General del SEMS de la U. de G. Documento base.*

* El perfil de egreso se podrá consultar en el Documento Base del BG, y en el numeral 29 de antecedentes del dictamen de Núm. I/2024/253 del CGU, mediante el cual fue aprobado el BG

Revisado por:	Fecha
Dirección de Educación Propedéutica	Noviembre 2025