



**Transición fluida desde la academia a una carrera  
en AgroBiotecnología: Diseñando un Plan de  
Carrera**

2023-1-SK01-KA220-HED-000160349

AGROBIOTECH+

**Diseño curricular**

# COLABORADORES Y CONTRIBUCIONES

**Transición fluida desde la academia a una carrera en AgroBiotecnología: Diseñando un Plan de Carrera**

## EDITOR

**Miroslava Kačániová**, Slovak University of Agriculture en Nitra, Eslovaquia

## AUTORES

- **Miroslava Kačániová, Natália Čmiková** Slovak University of Agriculture en Nitra, Eslovaquia
- **Antonio José Signes Pastor, Ángel Antonio Carbonell-Barrachina, Esther Sendra Nadal, Francisca Hernandez García, Luis Noguera Artiaga, David B. López Lluch, Leontina Lipan Francisco J. del Campo Gomis, y Marina Cano Lamadrid** Universidad Miguel Hernández, España
- **Elif Anda, Caner Anda**, Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi, Turquía
- **Monica Cristina Dragomirescu, Teodor Vintila, Isidora Radulov, Eliza Simiz**, University of Life Sciences "King Mihai I" from Timisoara, Romania
- **Natalia Truskowska, Klaudia Liszewska**, Education Agency for Development and Innovation - IDEA not-for-profit Sp. z o.o.- Idea, Polonia
- **Leona Buňková, Jakub Riemel**, Tomas Bata University in Zlín, República Checa.

## DISEÑO GRÁFICO

Elif Anda

## FECHA DE PUBLICACIÓN

2024

## COORDINADOR DEL PROYECTO

Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia

## LICENCIA Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se encuentra bajo una licencia Creative Commons Atribución - No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Agradecemos a las plataformas Pixabay y Canva por los recursos visuales utilizados en este document.

El Proyecto **Smooth Transition from Academia to a Carrier in AgroBiotecnology: Designing Carrier Plan**– 2023-1-SK01-KA220-HED-000160349 está cofinanciado por el Programa Erasmus+ para la educación, la formación, la juventud y el deporte. El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye un respaldo del contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores; la Comisión no puede ser considerada responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí contenida.

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>COLABORADORES Y CONTRIBUCIONES</b>	<b>2</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b>	<b>3</b>
<b>Resumen general</b>	<b>4</b>
<b>SOBRE EL PROYECTO</b>	<b>5</b>
<b>AGROBIOTECH+ CURSO DE EDUCACIÓN SUPERIOR DISEÑO CURRICULAR</b>	<b>6</b>
<b>MÓDULO 1</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN A LAS CARRERAS EN AGROBIOTECHNOLOGÍA</b>	<b>7</b>
<b>MÓDULO 2</b>	<b>33</b>
<b>AUTOEVALUACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE METAS</b>	<b>33</b>
<b>MÓDULO 3</b>	<b>50</b>
<b>CREACIÓN DE REDES DE CONTACTOS Y ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE EMPLEO</b>	<b>50</b>
<b>MÓDULO 4</b>	<b>67</b>
<b>DESARROLLO PROFESIONAL Y CAPACITACIÓN</b>	<b>67</b>
<b>MÓDULO 5</b>	<b>84</b>
<b>AVENCE EN LA CARRERA</b>	<b>84</b>

## Resumen general

El proyecto AGROBIOTECH+ aborda la necesidad de que los estudiantes universitarios de biotecnología agrícola estén preparados para su desarrollo profesional al iniciar su vida laboral tras graduarse. La vida académica requiere que los estudiantes destaquen en su profesión en términos de acumulación de conocimientos específicos de la materia. Sin embargo, las necesidades y expectativas de las empresas varían de acuerdo con los desarrollos e innovaciones del sector y las áreas en las que se enfocan.

Además, las habilidades blandas como la comunicación, la colaboración y el liderazgo son características que las empresas buscan con mayor frecuencia. Por lo tanto, ha sido necesario un plan de estudios de educación superior que incluya procesos de desarrollo profesional desde cero, haciendo hincapié en la autoevaluación, la definición de objetivos, estrategias de búsqueda de empleo y networking, y que apunte al desarrollo profesional, capacitación continua, avance profesional y tutoría. Esto se debe a que este campo laboral se actualiza rápidamente, y la mejora profesional continua se ha vuelto imprescindible.

El plan de estudios AGROBIOTECH+, producido como resultado de los esfuerzos conjuntos de los socios del proyecto, satisface estas necesidades y busca dotar a los estudiantes de biotecnología agrícola de las habilidades y competencias más necesarias antes de su graduación. Esto ayudará a los estudiantes a tomar conciencia de las innovaciones, las vacantes disponibles en el sector, cómo el sector visualiza los futuros avances en sus áreas de interés y cómo pueden convertirse en profesionales deseados en su campo. Esperamos que contribuya a mejorar el impacto en los procesos de empleo de nuestros graduados y, a largo plazo, al fortalecimiento de la industria de la biotecnología agrícola.



## SOBRE EL PROYECTO

El proyecto "Transición fluida desde la academia a una carrera en AgroBiotecnología: Diseñando un Plan de Carrera" contribuye al crecimiento de la industria de la biotecnología agrícola, que es un sector vital para la economía de Europa. El proyecto busca ayudar a cerrar la brecha entre las necesidades educativas y las de la industria, lo que puede llevar a una fuerza laboral más productiva e



innovadora, proporcionando a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para tener éxito en este campo. El proyecto se enfoca principalmente en habilidades blandas para el desarrollo profesional y tiene como objetivo aumentar la conciencia de los estudiantes sobre cómo prepararse y superar los desafíos en los procesos de establecimiento de metas, autoevaluación, búsqueda de empleo, creación de redes, entrevistas laborales, desarrollo profesional y avance en la carrera.

El énfasis del proyecto en el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, por sus siglas en inglés) fomenta habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración entre los estudiantes, las cuales son muy valoradas en el mercado laboral actual. El proceso de entrega del curso ha sido diseñado a través del PBL, teniendo un impacto significativo en el desarrollo de una fuerza laboral calificada y conocedora en la industria de la biotecnología agrícola, con un gran potencial para contribuir al crecimiento y competitividad de la economía europea.

Las fases de construcción de carrera hoy en día representan un proceso más complejo que en décadas anteriores. Proporcionar oportunidades de educación y formación para los futuros profesionales de la industria en los últimos desarrollos en biotecnología agrícola ayudará a aumentar la conciencia y comprensión del sector.



**AGROBIOTECH+ CURSO DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR DISEÑO CURRICULAR**



## MÓDULO 1

### INTRODUCCIÓN A LAS CARRERAS EN AGROBIOTECHNOLOGÍA

# Contenido del Módulo 1

*Objetivos de Aprendizaje*

*Métodos y Técnicas de Enseñanza*

*Introducción*

**Capítulo 1:** *Carreras disponibles en la agro-biotecnología*

**Capítulo 2:** *Habilidades y cualificaciones para carreras exitosas en agro-biotecnología*

**Capítulo 3:** *Tendencias actuales y desafíos en la industria agro-biotecnológica*

*Conclusiones*

*Materiales Didácticos*

*Evaluación*

*Referencias*



## Objetivos de Aprendizaje

Al final del proceso de enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

### *Carreras en Agro-Biotecnología*

- Identificar diversas trayectorias profesionales en agro-biotecnología, como investigación, transferencia tecnológica, producción, consultoría, educación y ventas.
- Identificar las habilidades, cualificaciones y responsabilidades asociadas con algunos puestos, como investigadores, bioinformáticos, especialistas en bioseguridad y control de calidad, y el papel de la propiedad intelectual en la industria.

### *Habilidades y Cualificaciones para Carreras Exitosas en Agro-Biotecnología*

- Reconocer y aplicar las habilidades científicas, técnicas y transversales previstas dentro de los marcos de la agro-biotecnología.
- Comprender aspectos de bioingeniería, bioinformática, habilidades de laboratorio y legislación.
- Adquirir habilidades en comunicación, trabajo en equipo, gestión del tiempo y liderazgo de proyectos, que son clave para el avance profesional en este campo multidisciplinario.

### *Tendencias Actuales y Desafíos en la Industria Agro-Biotecnológica*

- Examinar críticamente las tendencias y desafíos actuales que enfrenta la industria agro-biotecnológica, como el concepto de bioeconomía circular, la conversión de biomasa y el marco conceptual de la biorrefinería.
- Valorar cómo las buenas prácticas e innovaciones, incluidas las biotecnologías para la producción verde y la genética, ayudarán a lograr los objetivos de producción alimentaria, sostenibilidad ambiental y obtención de recursos.

## Métodos y Técnicas de Enseñanza

### Aprendizaje Invertido

- Fuera del aula: Visualización de tutoriales en video, lectura de artículos.
- En el aula: Debates, juegos de rol, aprendizaje basado en proyectos.

## Introducción

El sector agro-biotecnológico es un campo interdisciplinario que combina los principios de la biotecnología con la agricultura para mejorar la producción agrícola, la salud de las plantas y animales, y desarrollar bioproductos útiles para la actividad humana. De esta forma, se produce alimentos seguros para la salud humana, con cualidades nutricionales superiores (Smyth, 2020), así como muchos otros productos de biotecnología industrial (Roberts, 1995). Este sector implica el uso de biotecnologías para crear soluciones innovadoras en el ámbito agro-biotecnológico (Comisión Europea-Alimentos, Agricultura, Pesca).

La estrategia de bioeconomía, implementada como una política prioritaria por la Unión Europea, tiene como objetivo el desarrollo acelerado de la bioeconomía sostenible. Los objetivos finales de esta política son: aumentar la seguridad alimentaria, gestionar de manera sostenible los recursos naturales y reducir la necesidad de recursos no sostenibles y no renovables, limitar los efectos negativos del cambio climático y adaptarse a ellos de la mejor manera posible, incrementar la competitividad y generar nuevos empleos (Comisión Europea-Investigación e Innovación; Ding, 2024).

Las principales aplicaciones en el sector agro-biotecnológico están en los campos de la producción vegetal y animal, en la protección ambiental, así como en las tecnologías alimentarias y las tecnologías para la producción industrial de una gran cantidad de bioproductos (Smith, 2004).

En la producción vegetal, se utilizan nuevas tecnologías con el objetivo de mejorar los cultivos mediante el desarrollo de plantas modificadas genéticamente (MG) para resistir plagas, enfermedades y condiciones ambientales extremas, creando cultivos con mayores rendimientos y contenido nutricional mejorado, así como la selección basada en marcadores genéticos de las variedades de plantas más productivas y resistentes. El uso de organismos genéticamente modificados (OGM) es un tema controvertido, y existe una significativa resistencia pública al uso de la biotecnología en la agricultura. Sin embargo, también existen estudios científicos que consideran que los OGM aportan beneficios a la salud humana (Smyth, 2020).

Los biofertilizantes obtenidos de materias primas naturales a través de métodos biotecnológicos son grandes contribuyentes a la mejora de la agricultura orgánica. Los fertilizantes orgánicos se desarrollaron como resultado de los efectos negativos de los fertilizantes químicos en la salud de la población y el medio ambiente. Los biofertilizantes son rápidamente absorbidos por las plantas y aumentan su tolerancia al estrés climático. Son de particular importancia para la asimilación de nutrientes por las plantas, obteniendo frutas y verduras de alta calidad, ricas en antioxidantes, mejorando la fertilidad del suelo sin efectos negativos en el medio ambiente (European Biostimulants Industry Council; Wang, 2014).

Las biotecnologías desempeñan un papel importante en la protección de las plantas y el medio ambiente mediante la implementación de técnicas de control biológico para mantener la salud de los cultivos. Además, el desarrollo de nuevos bioplaguicidas y biofungicidas ayuda a combatir enfermedades y plagas, reduciendo el uso de pesticidas químicos (Kumar, 2021).

Hoy en día, la agricultura se lleva a cabo en superficies muy grandes, lo que significa que los métodos tradicionales utilizados por los agricultores para monitorear los cultivos ya no son suficientes. Gracias al uso de la robótica, surge lo que se conoce como "agricultura de precisión". El monitoreo y la gestión de cultivos se realizan mediante el uso de sensores, drones y tecnologías GPS. Así, utilizando datos obtenidos en tiempo real, se puede realizar un análisis predictivo para optimizar las tecnologías agrícolas y reducir el impacto ambiental (Leanza, 2023).

En la bioingeniería de la producción animal, las biotecnologías tienen aplicaciones en genética, reproducción, nutrición y alimentación de animales, así como en el mantenimiento de su salud. Los resultados satisfactorios en la cría de animales dependen en gran medida del uso de animales domésticos de alta calidad genética. La mejora de la calidad del alimento animal se logra mediante la adición de probióticos, prebióticos, macro y microelementos, enzimas y otros suplementos nutricionales con efectos positivos en la productividad animal. El desarrollo de vacunas y tratamientos biotecnológicos para animales de granja ayuda a mantener su salud (Comisión Europea-Alimentos, Agricultura, Pesca; Arsenos, 2023, Wikipedia-Vacunación Animal).

Los suelos contaminados por la agricultura intensiva o la industrialización pueden ser descontaminados mediante métodos biotecnológicos, específicamente a través de la biorremediación. Esta tecnología utiliza plantas que asimilan contaminantes ambientales o organismos genéticamente modificados para limpiar suelos contaminados y mejorar la salud ambiental. El uso de biotecnologías para la eliminación y reciclaje de residuos orgánicos e industriales permite una gestión eficiente de residuos (Singh, 2011).

Los resultados obtenidos de la aplicación de biotecnologías en la producción vegetal y animal también tienen efectos en las tecnologías alimentarias. De esta manera, se pueden desarrollar alimentos funcionales e ingredientes naturales mejorados (Yan, 2021). Mediante procesos de fermentación, biocatálisis y biotransformación, así como sistemas de liberación controlada, se pueden obtener alimentos y bebidas saludables para el consumo humano a partir de materias primas naturales (Ojha, 2016; Syahputra, 2024; Fischer, 2024).

Las biotecnologías se aplican en la industria para obtener una gran cantidad de bioproductos. Los biocombustibles y la bioenergía se pueden producir a partir de fuentes renovables como biomasa vegetal (material vegetal con alto contenido de celulosa, subproductos de la industria agroalimentaria, etc.) o algas. Los materiales biodegradables y biocompatibles se pueden obtener a partir de compuestos naturales y utilizar en la industria mediante métodos biotecnológicos. Los procesos industriales biotecnológicos utilizan microorganismos y enzimas en procesos de fermentación y biocatálisis optimizados a escala industrial, con el fin de reducir el uso de recursos, la energía requerida y las emisiones contaminantes (Comisión Europea-Energía, Cambio Climático, Medio Ambiente; Ding, 2024; Rial, 2024).

Se puede observar que las aplicaciones de las nuevas tecnologías en el sector agrobiotecnológico, brevemente presentadas, incluyen: aumento de la producción vegetal y animal, mejora de la seguridad alimentaria, obtención industrial de productos biotecnológicos ecológicos y reducción del impacto negativo en el medio ambiente (Smith, 2004; Wikipedia-Biotecnología).

Obtener cultivos vegetales valiosos y criar animales con alta productividad puede asegurar alimentos suficientes y de calidad superior para una población global en crecimiento que requiere alimentos variados, abundantes y de alta calidad. Los procesos biotecnológicos pueden garantizar la producción de alimentos más seguros y nutritivos, contribuyendo así a mejorar la seguridad alimentaria.

Las biotecnologías contribuyen de manera efectiva a la agricultura sostenible, apoyando prácticas agrícolas sostenibles y adaptando la agricultura al cambio climático, desarrollando productos y procesos más ecológicos, y contribuyendo a una economía circular y sostenible. Tienen un efecto positivo en el medio ambiente al reducir el uso de pesticidas y fertilizantes químicos, tratar y reciclar residuos, protegiendo así el suelo y el agua.

El desarrollo de procesos industriales biotecnológicos para obtener productos ecológicos lleva al progreso tecnológico, abordando los complejos problemas de la sociedad actual.

## Capítulo 1 - Carreras disponibles en agro-biotecnología

Construir una carrera en agro-biotecnología requiere una educación avanzada y especializada en campos como biología, bioquímica y química, genética, ingeniería, bioinformática, bioética y más. Las habilidades de laboratorio, el conocimiento técnico y una comprensión de las regulaciones son también esenciales para muchas de estas posiciones. Además, es importante un conocimiento profundo de la agricultura, la sostenibilidad y los problemas relacionados con la seguridad alimentaria.

En el sector agro-biotecnológico, al igual que en todos los sectores donde la biotecnología tiene aplicaciones, existe una gran variedad de carreras disponibles. Estas abarcan: investigación, transferencia tecnológica y propiedad intelectual, producción en el sector agro-biotecnológico (cultivos de plantas, tecnologías aplicadas en ciencias animales, procesos industriales), consultoría agro-biotecnológica, ventas y comercialización de productos biotecnológicos, hasta carreras en educación universitaria en agro-biotecnología (Comisión Europea -ESCO; Oficina Europea de Patentes; LinkedIn; Biotech-careers; Agricultural Recruitment Specialists; Comisión Europea -Your Europe).

### *Carreras en investigación, transferencia tecnológica y propiedad intelectual en el sector agro-biotecnológico*

- Investigador en biotecnología: Los científicos que trabajan en investigación biotecnológica realizan investigaciones de laboratorio para desarrollar nuevos productos y procesos industriales biotecnológicos, el desarrollo de nuevas plantas, animales y microorganismos mediante técnicas de cría clásica o modificación genética, así como la mejora de los existentes.
- Especialista en genética molecular: Los especialistas en manipulación genética de organismos llevan a cabo estudios experimentales de laboratorio para desarrollar microorganismos, plantas y animales con características deseadas. De esta manera, se pueden obtener microorganismos y enzimas con características específicas, plantas resistentes a plagas o animales con mayor productividad, así como productos animales y alimentos con las características y cantidades deseadas.
- Especialista en protección de cultivos: Estos especialistas trabajan en el desarrollo y aplicación de soluciones biotecnológicas para combatir enfermedades y plagas que afectan los cultivos agrícolas.
- Especialista en ciencias animales: La actividad de los científicos animales se centra en aumentar la productividad de los animales domésticos. Estos estudios incluyen genética y cría, inseminación artificial y transferencia de embriones, nutrición y estudios sobre el bienestar animal.



- Especialista en procesos de fermentación y biocatálisis: Los especialistas lideran procesos fermentativos y biocatalíticos, centrándose en flujos de trabajo óptimos, seguridad y calidad. Identifican los procesos y cepas microbianas/enzimas para obtener los mejores resultados en la formación o transformación de compuestos bioactivos.
- Especialista en bioinformática: Los bioinformáticos crean la conexión entre la informática y la biología. Analizan datos biológicos para desarrollar nuevos algoritmos y software que respalden la investigación biotecnológica y la transferencia tecnológica de los resultados experimentales obtenidos en el laboratorio, en microgranjas animales o en campos experimentales.
- Especialista en desarrollo de productos agro-biotecnológicos: Hoy en día, la demanda de productos naturales y respetuosos con el medio ambiente está en aumento. El desarrollador de productos participa en la creación de nuevos productos, como biopesticidas, bioestimulantes o fertilizantes biológicos, para ser utilizados en una agricultura más sostenible e incluso orgánica. Sin embargo, tales productos son necesarios en todos los sectores y actividades humanas. Por lo tanto, existe una necesidad imperativa de desarrollar productos de la industria biotecnológica útiles para los seres humanos: alimentos de calidad y aditivos alimentarios seguros, productos farmacéuticos, cosméticos, detergentes, biocombustibles, etc.
- Director de Investigación y Desarrollo: El gerente de investigación y desarrollo coordina equipos de investigadores y proyectos de desarrollo para encontrar nuevas soluciones biotecnológicas en temas específicos. En agricultura, los cambios climáticos y el crecimiento de la población mundial exigen encontrar soluciones para mantener la productividad y la diversidad de alimentos necesarios, especialmente en las áreas desarrolladas. En países poco desarrollados, existe una necesidad urgente de cultivos resistentes a condiciones climáticas difíciles para garantizar la alimentación básica de la población.
- Investigador especialista en propiedad intelectual: La propiedad intelectual se refiere a todos los derechos otorgados a las creaciones intelectuales. En el ámbito de las biotecnologías, la propiedad intelectual incluye invenciones (patentes), marcas, diseños y modelos industriales, denominaciones de origen, derechos sobre variedades vegetales y secretos comerciales. Estos derechos son obligatorios para proteger la innovación y la inversión en el desarrollo de nuevas tecnologías y productos agrícolas. En la investigación, se necesitan especialistas en propiedad intelectual con conocimientos sobre cómo proteger las invenciones biotecnológicas y cómo obtener un título de propiedad intelectual.

### *Carreras en el sector de producción agro-biotecnológica*

- **Biotecnólogo:** En el sector agro-biotecnológico, el ingeniero en biotecnología trabaja en el desarrollo y la aplicación de técnicas biotecnológicas en diversos campos, como la agricultura, la industria biotecnológica y el medio ambiente.
- **Gerente de Producción:** Supervisa los procesos de producción agrícola, implementando técnicas biotecnológicas para optimizar los rendimientos y minimizar el impacto ambiental. En el sector industrial, además de implementar y monitorear los procesos de producción, el especialista en producción asegura que los productos se fabriquen según los estándares de calidad.
- **Ingenieros de procesos en biotecnología:** Los ingenieros de procesos se encargan del diseño, optimización y monitoreo de los procesos industriales que implican el uso de organismos vivos o sus componentes.
- **Tecnólogo en la industria biotecnológica:** Los tecnólogos se ocupan de la organización tecnológica de las líneas de producción, de la selección de sistemas de fabricación apropiados, de la determinación de consumos específicos, del cálculo de recetas, del valor calórico y nutricional de los alimentos, de la identificación de nuevas materias primas, de la promoción de tecnologías modernas, del cumplimiento de los estándares de calidad y de los plazos de ejecución, entre otros.
- **Especialista en control de calidad:** Monitorea y prueba los productos biotecnológicos para garantizar que cumplan con los estándares de calidad y seguridad.
- **Especialista en gestión de calidad:** Implementa y verifica los sistemas de gestión de calidad.
- **Especialista en desarrollo de productos agro-biotecnológicos:** Los desarrolladores de productos de empresas agrícolas o industriales, junto con los investigadores, trabajan en asociación para obtener nuevas tecnologías o bioproductos, productos con características mejoradas o procesos optimizados para aumentar la productividad y eficiencia, reducir costos y minimizar el impacto ambiental.

### *Carreras en la consultoría en el sector agro-biotecnológico*

- **Consultor:** En el sector agro-biotecnológico, el rol del consultor consiste en brindar asesoramiento a agricultores y empresas agrícolas, así como a empresas involucradas en la producción industrial de bioproductos (alimentos, bio-agroquímicos, biocombustibles, biofarmacéuticos, etc.), en el uso de biotecnologías para mejorar la productividad y la sostenibilidad.
- **Analista de datos biotecnológicos:** Utiliza datos y análisis estadísticos para mejorar los procesos agrícolas y apoyar decisiones de gestión basadas en evidencia. Emplea métodos estadísticos para analizar los resultados de investigaciones biotecnológicas y respaldar decisiones empresariales y de investigación.

- Especialista en regulación y políticas: Trabaja en el desarrollo e implementación de políticas y normativas que respalden el uso responsable de la biotecnología en la agricultura y la industria. Asesora a empresas y garantiza el cumplimiento de las regulaciones nacionales e internacionales de los productos biotecnológicos. Prepara la documentación necesaria para las aprobaciones regulatorias y mantiene relaciones con las autoridades regulatorias.
- Consultor especializado en propiedad intelectual: Ofrece consultoría altamente especializada para la protección efectiva y exclusiva de invenciones biotecnológicas a través de patentes y otras formas de protección de la propiedad intelectual.
- Consultor especializado en transferencia de tecnología, análisis financiero y evaluación técnica: Facilita la transferencia tecnológica de los resultados de investigación a empresas económicas, su implementación en la industria, el análisis financiero de nuevas tecnologías o procesos optimizados, el estudio de la viabilidad técnica y la evaluación de la eficiencia de los procesos existentes.

#### *Carreras en la educación superior en agro-biotecnología*

- Profesor en biotecnología: El personal docente de universidades facilita la transferencia de conocimiento a estudiantes de programas de licenciatura o posgrado (maestría o doctorado). Se encargan del desarrollo y enseñanza de cursos y laboratorios prácticos, brindan tutoría y orientación a estudiantes, llevan a cabo investigaciones en el campo de la agro-biotecnología en el marco de proyectos financiados, comunican resultados de investigación en conferencias internacionales y publican estos resultados en revistas científicas. De esta manera, contribuyen al progreso científico y tecnológico al formar especialistas capaces de abordar desafíos globales en biotecnología, agricultura, protección ambiental e industria. Los profesores desempeñan un papel crucial en la transferencia de conocimientos y tecnologías desde los laboratorios hacia aplicaciones prácticas que puedan mejorar la vida humana y la sostenibilidad ambiental.

#### *Carrera en ventas y marketing de productos biotecnológicos*

- Especialista en ventas y marketing de productos biotecnológicos: Promueve y vende productos y servicios biotecnológicos a clientes, explicando sus beneficios y usos.

## Capítulo 2 - Habilidades y calificaciones para carreras exitosas en agro-biotecnología

Es evidente que el sector agro-biotecnológico ofrece numerosas oportunidades de carrera. Tanto las empresas agrícolas como la industria biotecnológica requieren profesionales con diversas habilidades, como sólidos conocimientos, capacidad de innovación y validación, emprendimiento y habilidad para desarrollar negocios, conocimiento de legislación y normativas, entre otros. Además, para trabajar en el sector agro-biotecnológico, es esencial contar con una combinación de habilidades técnicas y conocimientos científicos, junto con competencias generales que permitan la colaboración efectiva en equipos multidisciplinarios e impulsen la innovación.

La agro-biotecnología es interdisciplinaria, ofreciendo oportunidades profesionales que van desde la ciencia básica hasta la ingeniería, lo que significa que se necesitan habilidades combinadas y diversas.

A continuación, se presentan las habilidades científicas y técnicas más importantes (Ripoll, 2023; Lescai, 2010; Howard, 2021; Smith, 2004; Harfouche, 2021; Wikipedia-Biotechnology; Biotech-careers-skills, Biotechnology Innovation Organization), así como las habilidades transversales (European Commission -Europass; European Commission -The European Qualifications Framework (EQF)) necesarias para construir una carrera en el sector agro-biotecnológico.

### *Conocimientos científicos y habilidades técnicas*

#### A. Conocimientos básicos en ciencias biológicas

- Comprensión de los principios de la biología celular y molecular, y la embriología.
- Conocimiento de los procesos bioquímicos y fisiológicos en plantas y animales.
- Entendimiento de los principios de la genética y la herencia en organismos vivos
- Conocimiento de los procesos bioquímicos y fisiológicos que ocurren en microorganismos, así como de los procesos de crecimiento y multiplicación de estos.
- Comprensión de las reacciones catalizadas enzimáticamente y del funcionamiento de las enzimas fuera del entorno natural donde se sintetizaron.

#### B. Conocimientos en agronomía y ciencias de las plantas y suelos

- Comprensión de los procesos de crecimiento de las plantas, la influencia de los fertilizantes en el rendimiento y la calidad de los cultivos vegetales, y su impacto en el medio ambiente.

- Conocimiento sobre enfermedades de las plantas, plagas y técnicas de protección de cultivos.
- Comprensión de cómo la composición y propiedades del suelo influyen en la productividad de los cultivos vegetales.

C. Conocimientos en bioingeniería

- Conocimiento de la manipulación genética de organismos y del uso de técnicas de edición genética.
- Conocimiento de cultivos celulares de plantas y animales y su papel en la actividad celular y estudios de toxicidad.
- Comprensión de cómo los microorganismos nativos o genéticamente modificados pueden ser utilizados en condiciones de fermentación para obtener compuestos bioactivos.
- Comprensión de los procesos de biocatálisis y biotransformación para la conversión de materias primas en bioproductos útiles para las actividades humanas mediante enzimas purificadas, células completas o sus componentes.
- Conocimiento sobre la construcción y operación de equipos biotecnológicos que emplean organismos vivos o sus partes para obtener biocompuestos.
- Comprensión de los procesos biotecnológicos de reciclaje de residuos y eliminación de contaminantes.
- Conocimiento sobre la producción de alimentos y las tecnologías para obtener alimentos funcionales.
- Saber cómo obtener biomateriales y biopolímeros con aplicaciones en tecnologías alimentarias y en otros sectores biotecnológicos.

D. Conocimientos en bioinformática

- Conocimiento sobre cómo analizar datos biológicos/tecnológicos mediante técnicas computacionales y análisis estadístico.
- Comprensión de los principios de la biología computacional para el uso de software bioinformático en la predicción de la estructura de biomoléculas y su funcionamiento "in vivo".

E. Conocimientos sobre legislación y normativas

- Comprensión de las normativas y estándares de agro-biotecnología, como las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Conocimiento de las regulaciones internacionales y específicas de cada país sobre la evaluación y gestión de riesgos asociados a los OGM.
- Conocimiento de las normativas relacionadas con los productos de protección vegetal.

F. Conocimientos en ética

- Cumplimiento de los principios de ética e integridad en la investigación y desarrollo biotecnológico, estableciendo el equilibrio entre riesgo y beneficio.
- Conciencia del impacto ecológico de los procesos y productos agrobiotecnológicos y capacidad para implementar prácticas sostenibles y principios de bioeconomía circular.
- Consideración de los principios bioéticos para una investigación y una innovación socialmente responsables.

G. Habilidades de laboratorio

- Experiencia práctica en el análisis de biomoléculas (espectroscopia, cromatografía, electroforesis, espectrometría de masas, microscopía electrónica, técnica PCR, secuenciación de ADN, etc.).
- Capacidad para extraer, separar y purificar biomoléculas.
- Experiencia práctica en cultivos celulares y fermentaciones.
- Habilidad para realizar procesos con biocatalizadores libres e inmovilizados.
- Capacidad para trabajar con equipos avanzados de laboratorio y evaluar datos experimentales.
- Experiencia en la gestión y análisis de grandes conjuntos de datos biológicos.

*Competencias transversales*

A. Pensamiento crítico y capacidad para encontrar soluciones innovadoras

- Capacidad para analizar problemas complejos y encontrar soluciones de manera efectiva.
- Capacidad de innovar en estudios de investigación y desarrollo.
- Habilidad para evaluar críticamente los resultados experimentales y apertura a nuevas tecnologías y métodos de trabajo.

B. Comunicación

- Habilidades de comunicación escrita y oral para presentar resultados de investigación en conferencias científicas internacionales y publicarlos en revistas científicas.
- Habilidades de comunicación para colaborar eficazmente con compañeros de trabajo y socios de investigación.
- Capacidad para redactar informes científicos y documentación técnica.
- Habilidades de comunicación en un idioma extranjero, principalmente inglés en el ámbito científico.

C. Trabajo en equipo

- Capacidad para trabajar eficazmente en equipos multidisciplinares, colaborando con otros investigadores, tecnólogos, bioinformáticos, consultores y otros especialistas.

- Flexibilidad y adaptabilidad para colaborar con diversos equipos y proyectos.
- Empatía y capacidad para construir relaciones laborales positivas y comunicarse eficazmente con personas de diversas culturas y disciplinas.

#### D. Gestión del tiempo y priorización

- Habilidad para gestionar el tiempo de manera efectiva y priorizar tareas para cumplir con los plazos establecidos.
- Capacidad para trabajar bajo presión y adaptarse rápidamente a los cambios.

#### E. Gestión de proyectos

- Habilidades para organizar y coordinar proyectos de investigación, planificar experimentos y gestionar recursos humanos y materiales.
- Capacidad para cumplir con los plazos y presupuestos de los proyectos.

Estas habilidades y calificaciones son esenciales para tener éxito en el sector agrobiotecnológico, un campo que está en constante evolución y requiere profesionales bien capacitados y adaptables.

Todas estas habilidades solo pueden desarrollarse tras completar estudios universitarios de grado y obtener una licenciatura en biotecnología, bioingeniería de recursos vegetales o animales, tecnología alimentaria, biología, bioquímica, genética u otro campo relacionado. La experiencia práctica es esencial para conseguir un puesto en el sector agrobiotecnológico. Esta experiencia puede adquirirse realizando prácticas en laboratorios de investigación dentro de universidades, institutos de investigación o empresas agrobiotecnológicas.

Una experiencia práctica sólida en el laboratorio, en granjas o en empresas industriales puede alcanzarse participando en proyectos de investigación. De este modo, además de la experiencia práctica, se mejora la experiencia en la organización y planificación de experimentos, la obtención, evaluación, presentación y publicación de resultados, o la solicitud de patentes u otras formas de propiedad intelectual.

Para lograr una carrera en investigación o en un puesto de gestión, los estudios de posgrado, como maestrías y doctorados, son obligatorios.

El avance profesional en el sector agrobiotecnológico requiere un proceso de formación continua, participando en cursos profesionales y obteniendo certificados en áreas relevantes, asistiendo a conferencias y talleres para mantenerse al día con las investigaciones más recientes en el sector agrobiotecnológico.

## Capítulo 3 - Tendencias actuales y desafíos en la industria agro-biotecnológica

El sector agro-biotecnológico es el vínculo entre la ciencia agrícola y la tecnología, proporcionando soluciones a grandes desafíos globales relacionados con la alimentación y la sostenibilidad, mejorando la bioeconomía circular y promoviendo la biodiversidad en este sector.

Se proyecta que la biomasa desempeñará un papel importante en el cumplimiento de los objetivos climáticos globales establecidos en el Acuerdo de París. Para la industria química, el transporte pesado por carretera, los sectores marítimos y de aviación, la biomasa es una de las pocas opciones para reemplazar los recursos fósiles con recursos renovables, reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de estos sectores. Por ello, el concepto de bioeconomía (BE) ha sido promovido por la Unión Europea y por casi 50 países en todo el mundo. Una bioeconomía puede definirse como la "producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y flujos de desechos en productos de valor agregado, como alimentos, piensos, productos bio-basados y bioenergía" (Comisión Europea, 2018).

Aunque la bioeconomía se considera generalmente "circular por naturaleza", existe el riesgo de seguir un enfoque lineal de negocio si no se consideran los principios de una economía circular (EC). La EC es definida por la Comisión Europea (2015) como la minimización de la generación de residuos y el mantenimiento del valor de los productos, materiales y recursos durante el mayor tiempo posible. En respuesta a debates críticos, la estrategia de bioeconomía actualizada de la Comisión Europea señala que la "bioeconomía europea debe tener la sostenibilidad y la circularidad en su núcleo" (Comisión Europea, 2018). Desde la publicación del plan de acción de la UE para la EC (Comisión Europea, 2015), "prácticamente todas las estrategias relacionadas con la bioeconomía europea" se han vinculado cada vez más con la EC. La fusión de estos dos conceptos ha dado lugar al término "**bioeconomía circular**" (BEC).

La conversión de la dependencia de los combustibles fósiles a una situación donde la agricultura continúe asegurando no solo la seguridad alimentaria sino también el suministro de biomasa como materia prima renovable para la industria será la base de una bioeconomía circular integrada.

El capital humano, la actividad de investigación y desarrollo y la innovación son factores importantes para las condiciones y la calidad de las actividades emprendidas en el campo de la bioeconomía. El capital humano es un factor básico de desarrollo creado por una fuerza laboral que implementa directamente las inversiones y por empleados calificados con habilidades y conocimientos especializados. La transformación del conocimiento en una



dimensión práctica conduce al aumento de la competitividad de una región y a la obtención de beneficios. Actualmente, el uso de soluciones innovadoras determina el nivel de desarrollo de una bioeconomía, en forma de innovaciones tecnológicas. Se espera que la innovación proporcione la oportunidad de transformar industrias existentes, por ejemplo, sustituyendo recursos fósiles por recursos renovables, y de abrir nuevos mercados para productos bio-basados. Las innovaciones de producto suelen aparecer en la bioeconomía, como materiales biodegradables que son ambientalmente seguros. En este contexto, deben mencionarse las ecoinnovaciones que combinan prioridades económicas y ambientales, abriendo simultáneamente nuevas direcciones para una industria sostenible.

En los programas **de agro-biotecnología**, consideraremos la biomasa agrícola como la **batería más ecológica** que acumula y transporta la energía del sol (Vintila, 2013). ¿Cómo podemos extraer la energía de esta "batería"? Desde nuestro punto de vista, la conversión de **biomasa** mediante hidrólisis y fermentación en biocombustibles líquidos y gaseosos es el enfoque más ecológico. Esto significa que la paja, el rastrojo de maíz, el estiércol, los residuos industriales de la industria alimentaria, los residuos orgánicos municipales, todo tipo de biomasa residual y materia orgánica pueden convertirse en etanol, metano (biogás), biohidrógeno, ETBE, butanol, acetona, ácidos orgánicos, etc., principalmente mediante procesos bioquímicos microbianos como hidrólisis y fermentaciones. Después de que se consume la energía a través de estos procesos, la "batería vacía" (la biomasa residual) puede convertirse en más energía (mediante fermentación oscura) y en un fertilizante orgánico valioso (digestato de la tecnología de biogás o compost). El objetivo central de una economía global sostenible futura debe constituirse en la aplicación estratégicamente integrada de diversas biotecnologías basadas en tres conceptos: **biorrefinería** (como industria del futuro), agricultura sostenible mediante la conservación de los recursos biológicos existentes, y el concepto de **bioeconomía circular**, que en realidad incluye los dos primeros conceptos. Probablemente, la dificultad más importante surge cuando se necesita conectar diferentes biotecnologías con prácticas agrícolas sostenibles para desarrollar una bioeconomía circular sostenible y eficiente.

El término **biorrefinería** se ha utilizado para describir las instalaciones de producción que emplean sistemas biológicos (fermentaciones microbianas y conversiones enzimáticas) para catalizar eficientemente las transformaciones químicas fundamentales que ocurren en ese sistema de producción (Biomass Research & Development Act of 2000). En términos generales, las biorrefinerías pueden considerarse instalaciones de producción altamente adaptables que no se limitan a obtener un único producto, procesan una variedad de materias primas y emplean diferentes procesos para obtener una amplia gama de productos con una cantidad mínima de residuos (Figura 1).



Figura 1. Biorefinería.

El valor económico de una biorrefinería radica en su adaptabilidad, en su capacidad para ajustar sus procesos según las demandas del mercado. Existen otras razones que hacen atractivo el concepto de biorrefinería, principalmente las cuestiones relacionadas con la protección del medio ambiente. De este modo, la biotecnología puede aplicarse al diseño de biorrefinerías con emisiones nulas de gases de efecto invernadero, eficientes desde el punto de vista del consumo de electricidad y agua, y lo suficientemente flexibles para suministrar productos útiles de manera rentable, elaborados a partir de materias primas económicas y accesibles.

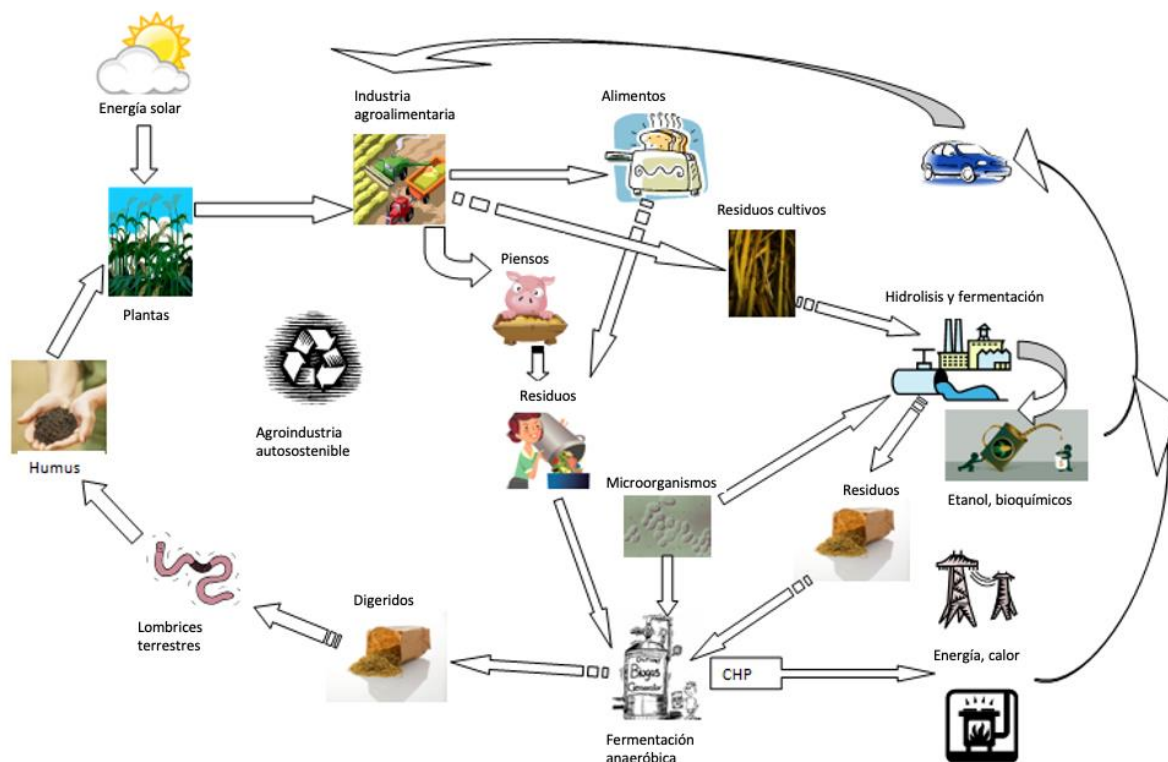
El impacto más importante de este concepto está vinculado al enfoque holístico de varias biotecnologías conectadas en una cadena de valor sostenible, donde la planta se considera como portadora de la energía solar o como una batería acumuladora hecha completamente de productos reciclables o bioproductos al 100%. Después de que se extrae la energía de este acumulador a través de biotecnologías bien conectadas, los desechos generados se convierten, de hecho, en **fertilizantes** valiosos.

El concepto de biorrefinería contribuirá al desarrollo de una eco-bioeconomía sostenible, como la única alternativa para gestionar los recursos de nuestro planeta. El concepto de biorrefinería es el modelo perfecto de biotecnología verde o eco-biotecnología en consonancia con los estándares actuales de seguridad alimentaria, seguridad energética, reducción de la contaminación y agricultura y desarrollo sostenible. Este concepto genera numerosos beneficios.

En primer lugar, inicia y desarrolla plataformas de investigación y desarrollo innovadoras y multidisciplinarias en respuesta a los desafíos contemporáneos de seguridad energética y protección ambiental. La viabilidad ecológica y económica se debe a la utilización combinada de los subproductos (bagazo, residuos de destilación) para la producción de etanol celulósico y biogás, y al digestato obtenido, que regresa como fertilizante de alto valor a las tierras de cultivo.

La biomasa producida localmente es la principal materia prima, lo que asegura una integración adecuada de las comunidades rurales en el proceso. El sector de investigación

se desarrollará para encontrar formas de optimizar los procesos sostenibles de conversión de biomasa en las biorrefinerías. Desde nuestro punto de vista, el enfoque más original de este concepto es cerrar el ciclo en la ruta de procesamiento de la biomasa agrícola y devolver la materia orgánica al suelo a través de la tecnología de biogás (ver esquema en la Figura 2).



**Figura 2.** Un modelo de bioeconomía sostenible (Vintila, 2023)

Los residuos resultantes de la producción de etanol a partir de subproductos de biomasa (como granos destilados, bagazo, residuos de destilación) serán posteriormente fermentados para producir biogás y fertilizantes de alto valor. Este enfoque demostrará que la producción de biogás debe constituir el eslabón final en el concepto de biorrefinería, ya que, mediante esta tecnología, los productos y residuos de la producción de otros biocombustibles pueden ser procesados adicionalmente, obteniendo una mayor cantidad de energía a través de la fermentación metánica, mientras que los nutrientes y minerales serán devueltos al suelo mediante la aplicación del digestato como fertilizante. Este enfoque evitará el agotamiento de nutrientes en el suelo, un aspecto crucial para el concepto de "**renovable**", ya que, si la calidad del suelo se ve afectada por el uso intensivo y con el tiempo se vuelve inadecuado para la agricultura, la tecnología aplicada será insostenible y la tecnología de producción de biomasa se convertirá en una actividad no renovable.

Es importante señalar que en una biorrefinería se pueden obtener varios coproductos (aditivos para piensos, glicerol, biopolímeros, ácido láctico a partir del cual se adquieren materiales plásticos biodegradables), lo que puede mejorar la eficiencia del proceso gracias al valor agregado que pueden proporcionar. El futuro de muchas biorrefinerías dependerá de su capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios en el precio de las materias primas y para obtener productos con valor agregado. Desarrollar sistemas flexibles que permitan el uso

de diversas materias primas y que puedan producir más productos adyacentes con valor agregado debe ser la idea principal para determinar el valor de un sistema industrial de producción de biocombustibles.

El impacto ambiental del concepto de biorrefinería será evidente ya que los desechos se transformarán en energía para reducir el efecto invernadero al capturar el metano producido por la descomposición de los residuos y quemarlo en CO<sub>2</sub> (el CH<sub>4</sub> tiene un efecto invernadero 21 veces más fuerte que el CO<sub>2</sub>). Además, la bioconversión de los residuos producidos en la etapa de fermentación de etanol en fertilizantes mediante fermentación oscura y producción de biogás protegerá la fertilidad del suelo. Al aplicar estas biotecnologías a gran escala, se obtendrán datos esenciales que permitirán el desarrollo de un modelo de bioproceso agroindustrial sostenible, parte del concepto general de desarrollo sostenible y eco-bioeconomía. La sostenibilidad social se evalúa mediante una estimación del potencial de creación de valor adicional que se induce a través de la utilización energética y sustancial de los productos. Desarrollar el concepto de biorrefinería en todo el mundo creará un número importante de nuevos empleos de alta calidad en las regiones rurales.

### *Bioeconomía y OGM*

Aunque las innovaciones en organismos genéticamente modificados (OGM) y la bioingeniería no son partes inherentes del concepto de bioeconomía, pueden servir para producir biomasa que se utiliza ampliamente en varios sectores de la bioeconomía. Además, existe un alto potencial para aprovechar los beneficios de las soluciones biotecnológicas en la silvicultura, biocombustibles, producción de pulpa, gestión de residuos, biorremediación, alimentos y piensos, y en el cambio climático.

Uno de los beneficios del uso de la ingeniería genética (GE) en la agricultura es la reducción del tiempo necesario para lograr el rasgo deseado o la variedad de plantas, así como la disminución del uso de pesticidas. Esto es especialmente importante en el contexto de los cambios climáticos y el aumento de la población humana, que se prevé que alcance los 9 mil millones para 2050; por lo tanto, es crucial adaptar los sistemas agrícolas existentes para alcanzar los niveles necesarios. Es importante destacar que la adopción de cultivos transgénicos (tolerantes a herbicidas y resistentes a insectos) en la agricultura ha reducido significativamente la cantidad total de herbicidas y pesticidas utilizados (Wozniak, 2021).

La producción mundial de alimentos debe duplicarse para 2050 si se quieren satisfacer las necesidades de la población humana en constante crecimiento. Una de las posibles soluciones es el uso de la ingeniería genética para producir alimentos de mejor calidad. Debido a la legislación de la UE, la producción de plantas transgénicas en la Unión Europea es prácticamente inexistente; sin embargo, los investigadores continúan esforzándose por mejorar las plantas en respuesta a las necesidades.

Además de la percepción pública, el estado legal transparente y la legislación son factores muy importantes en el desarrollo futuro de la bioeconomía, especialmente en el contexto de los OGM. La UE tiene las regulaciones más estrictas en comparación con otras partes del mundo en lo que respecta a la autorización de productos transgénicos para el mercado interno. Según las normas definidas en la directiva 2001/18/EC sobre la liberación deliberada de OGM en el medio ambiente y el reglamento 1829/2003/EC sobre alimentos y piensos modificados genéticamente, todos los productos transgénicos deben ser probados y autorizados antes de entrar en el mercado común. Además, con respecto al cultivo de plantas transgénicas, los estados miembros tienen la oportunidad de optar por no autorizar y prohibir efectivamente el cultivo de un producto transgénico en sus territorios, independientemente de cualquier consideración de seguridad. Se requieren políticas transformadoras que promuevan el desarrollo sostenible en la sociedad de manera urgente. De lo contrario, los intentos de implementar la bioeconomía en la vida cotidiana podrían detenerse y una transición hacia el desarrollo sostenible podría retrasarse.

## Conclusión

La agro-biotecnología es la ciencia que implica el uso de biomoléculas y organismos vivos para desarrollar productos y tecnologías innovadoras que mejoren la vida humana y el medio ambiente.

La agro-biotecnología tiene numerosas aplicaciones en la agricultura, la industria alimentaria, la protección ambiental, el sector energético, con implicaciones en la medicina, las industrias farmacéutica y química. Los beneficios del sector agro-biotecnológico varían desde aumentar la productividad, reducir el impacto ambiental, mejorar la seguridad alimentaria hasta garantizar la sostenibilidad y la durabilidad. El sector agro-biotecnológico es un campo en desarrollo que enfrenta numerosos desafíos y controversias, como la aceptación pública de las biotecnologías en la agricultura y sus campos relacionados, los efectos que los productos agro-biotecnológicos pueden tener en los humanos, los animales, el medio ambiente y la biodiversidad, así como los desafíos éticos y las regulaciones relacionadas con la implementación de biotecnologías en la agricultura.

Las carreras que se pueden desarrollar en el sector agro-biotecnológico son numerosas y diversas, desde investigación y transferencia tecnológica, producción, ventas y marketing, consultoría, hasta carreras en la educación superior. Independientemente de la carrera elegida, todas requieren sólidos conocimientos científicos, habilidades profesionales y competencias transversales variadas. La mejora continua de las habilidades mediante el aprendizaje constante a lo largo de toda la vida profesional es clave para tener carreras exitosas. ¡El aprendizaje nunca debe detenerse!

En conclusión, el sector agro-biotecnológico está creciendo aceleradamente, ofreciendo numerosas oportunidades de carrera en el desarrollo de nuevas biotecnologías y bioproductos para la explotación de bio-recursos y la intensificación sostenible de su producción. Es un sector clave en la lucha por una alimentación saludable y un mundo más limpio que pueda enfrentar los cambios climáticos.

## Materiales Didácticos

Tutoriales en video AGROBIOTECH+, hojas de trabajo, textos de lectura.

## Evaluación

### *Formativa*

Los estudiantes mantendrán un diario de reflexión durante todo el módulo, documentando sus opiniones, experiencias y progreso en la enseñanza/aprendizaje. Reflexionarán sobre los tipos de carreras en el sector agro-biotecnológico, las habilidades requeridas para cada tipo de trabajo y las tendencias y desafíos actuales en el ámbito de la agro-biotecnología. Los instructores revisarán los diarios periódicamente para proporcionar retroalimentación.

### *Lista de Tareas*

1. Pedir a los estudiantes que investiguen sobre los tipos de trabajos en el sector y que identifiquen y justifiquen cuál de ellos parece ser el más adecuado para cada estudiante.
2. Pedir a los estudiantes que identifiquen el tipo de carrera que mejor se adapta a ellos en función de las habilidades profesionales que poseen.
3. Pedir a los estudiantes que identifiquen sus fortalezas y debilidades en habilidades transversales y, en base a estas, establezcan qué tipo de carrera es más adecuada para ellos.
4. Pedir a los estudiantes que preparen un plan de carrera según sus competencias profesionales y transversales, así como las tendencias actuales en la industria de la agro-biotecnología.



## Referencias

- Recruitment Specialists, <https://www.agrirs.co.uk/> ,
- Biomass Research & Development Act of 2000, Pub. L. No. 106-224, [biomassboard.gov/pdfs/biomass\\_rd\\_act\\_2000.pdf](https://biomassboard.gov/pdfs/biomass_rd_act_2000.pdf).
- Biotech-careers, <https://biotech-careers.org/careers> ,
- Biotech-careers-skills, <https://biotech-careers.org/biotechnology-skills>
- Biotechnology Innovation Organization, <https://www.bio.org/>
- COM (2015) 614, Communication from The Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy.
- Ding, Z., Hamann, K.T., Grundmann, P., 2024, Enhancing circular bioeconomy in Europe: Sustainable valorization of residual grassland biomass for emerging bio-based value chains, Sustainable Production and Consumption, 45, 265-280, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.01.008>.
- European Biostimulants Industry Council, [www.biostimulants.eu](http://www.biostimulants.eu)
- European Commission -Energy, Climate change, Environment, [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/biomass\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/biomass_en)
- European Commission -ESCO, <https://esco.ec.europa.eu/>
- European Commission -Europass, <https://europa.eu/europass/eportfolio/screen/skills-intelligence?lang=en>
- European Commission -Food, Farming, Fisheries, [https://food.ec.europa.eu/index\\_en](https://food.ec.europa.eu/index_en)
- European Commission -Food, Farming, Fisheries, [www.food.ec.europa.eu/animals/zootechnics\\_en](http://www.food.ec.europa.eu/animals/zootechnics_en)
- European Commission -Research and Innovation, [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy_en)
- European Commission -The European Qualifications Framework (EQF), The European Qualifications Framework (EQF) | Europass
- European Commission -Your Europe, [https://europa.eu/youreurope/business/running-business/intellectual-property/rights/index\\_en.htm](https://europa.eu/youreurope/business/running-business/intellectual-property/rights/index_en.htm)
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Unit F – Bioeconomy. A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy (2018).



European Patent Office, [www.epo.org/en](http://www.epo.org/en) ,

Fischer, L., 2024, Enzymes in Food Production. In: Jaeger, KE., Liese, A., Syldatk, C. (eds) Introduction to Enzyme Technology. Learning Materials in Biosciences. Springer, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42999-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42999-6_16)

Georgios Arsenos, Ilias Giannenas, Editors, 2023 Sustainable Use of Feed Additives in Livestock, Novel Ways for Animal Production, Springer

Harfouche, A.L., Petousi, V., Meilan, R., Sweet, J., Twardowski, T., Altman, A., 2021, Promoting Ethically Responsible Use of Agricultural Biotechnology, Trends in Plant Science, 26(6), 546-559, <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.12.015>,

Howard, A.P., Slaughter, L.S., Carey, K.M., Lillard Jr, J.W., 2021, Bridges to biotechnology and bioentrepreneurship: improving diversity in the biotechnology sector, Nature Biotechnology, 39, 1468–1474, <https://doi.org/10.1038/s41587-021-01110-3>

Kumar, J., Ramlal, A/, Mallick, D/, Mishra, V., 2012, An Overview of Some Biopesticides and Their Importance in Plant Protection for Commercial Acceptance. Plants (Basel), 10(6),1185. doi: 10.3390/plants10061185

Leanza, A., Galati, R., Ugenti, A., Cavallo, E., Reina, G., 2023, Where am I heading? A robust approach for orientation estimation of autonomous agricultural robots, Computers and Electronics in Agriculture, 210, 107888, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107888>

Lescai, F., St Pourçain, C., 2010, Supporting careers of young researchers in the biosciences: An interview with Chris St Pourçain of the Biotechnology & Biological Sciences Research Council (BBSRC), UK, New Biotechnology, 27(2), 104-105, <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2010.01.006>,

Linkedin, [https://www.linkedin.com/jobs/?original\\_referer=](https://www.linkedin.com/jobs/?original_referer=) ,

Ojha, K.S., O'Donnell, C.P., Kerry, J.P., Tiwari, B.K., 2016, Ultrasound and Food Fermentation. In: Ojha, K., Tiwari, B. (eds) Novel Food Fermentation Technologies. Food Engineering Series. Springer, [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42457-6\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42457-6_6)

Rial, R.C., 2024, Biofuels versus climate change: Exploring potentials and challenges in the energy transition, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 196, 114369, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114369>.

Ripoll, V., Godino-Ojer, M., Calzada, J., 2023, Development of engineering skills in students of biotechnology: Innovation project “From laboratory to industry”, Education for Chemical Engineers, 43, 37-49, <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.01.006>.

- Roberts, S. M., Turner, N. J., Willets, A. J., Turner, M. K., 1995, Introduction to Biocatalysis Using Enzymes and Micro – Organisms, Cambridge University Press
- Singh, S.P., Schwan, A.L., 2011, 4.20-Sulfur Metabolism in Plants and Related Biotechnologies, Editor(s): Murray Moo-Young, Comprehensive Biotechnology (Second Edition), Academic Press, 257-271, ISBN 9780080885049, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-088504-9.00268-3>
- Smith, J.E., 2004, Biotechnology, Cambridge University Press, Cambridge
- Smyth, S.J., 2020, The human health benefits from GM crops, Plant Biotechnology Journal, 18(4), 887-888, <https://doi.org/10.1111/pbi.13261>
- Syahputra, R.A., Dalimunthe, A., Utari, Z.D., Halim, P., Sukarno, M.A., Zainalabidin, S., Salim, E., Gunawan, M., Nurkolis, F., Park, M.N. and Luckanagul, J.A., 2024, Nanotechnology and flavonoids: Current research and future perspectives on cardiovascular health, Journal of Functional Foods, 120, 106355, <https://doi.org/10.1016/j.jff.2024.106355>
- Vintila, T., Gaspar, E., Antofie, M.M., Magagnin, L., Berbecea, A., Radulov I., 2023, Biorefinery for rehabilitation of heavy metals polluted area, in Heavy Metals - Recent Advances, Edited by Almayyahi, B.A., IntechOpen, 313–338.
- Vintilă, T., Kovacs, K., Bagi, Z., Ionel, I., Cioablă, A.E., Neo S. Biofuels and Renewable Resources. Editura Mirton, Timișoara 2013.
- Wang, J., Liu, Z., Wang, Y., Cheng, W., Mou, H., 2014, Production of a water-soluble fertilizer containing amino acids by solid-state fermentation of soybean meal and evaluation of its efficacy on the rapeseed growth, Journal of Biotechnology, 187, 34-42, <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2014.07.015>
- Wikipedia-Animal Vaccination, [https://en.wikipedia.org/wiki/Animal\\_vaccination](https://en.wikipedia.org/wiki/Animal_vaccination)
- Wikipedia-Biotechnology, <https://en.wikipedia.org/wiki/Biotechnology>
- Wozniak, E., Tyczewska, A., Twardowski, T., 2021, Bioeconomy development factors in the European Union and Poland, New Biotechnology 60, 2–8, <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2020.07.004>Get rights and content
- Yan, T.H., Babji, A.S., Lim, S.J., Sarbini, S.R., 2021, A Systematic Review of Edible Swiftlet's Nest (ESN): Nutritional bioactive compounds, health benefits as functional food, and recent development as bioactive ESN glycopeptide hydrolysate, Trends in Food Science & Technology, 115, 117-132, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.034>



## MÓDULO 2

AUTOEVALUACIÓN

Y

ESTABLECIMIENTO DE METAS

## Contenido del Módulo 2

*Objetivos de Aprendizaje*

*Métodos y Técnicas de Enseñanza*

*Introducción*

**Capítulo 1:** *Autoevaluación*

**Capítulo 2:** *Trayectoria Profesional en el Sector de la Agrobiotecnología*

**Capítulo 3:** *Análisis FODA*

**Capítulo 4:** *Metas SMART*

**Capítulo 5:** *Plan de Desarrollo Profesional*

*Materiales Didácticos*

*Evaluación*

*Referencias*



## Objetivos de Aprendizaje

Al final del proceso de enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

### *Autoevaluación*

- Utilizar herramientas de autoevaluación para identificar habilidades personales, debilidades, intereses y valores.
- Aplicar el análisis FODA para alinear las habilidades personales con los objetivos profesionales en agrobiotecnología.
- Comprender la importancia del autoconocimiento en la planificación profesional y tomar decisiones informadas para una transición exitosa de la academia a la industria.

### *Trayectoria Profesional en el Sector Agro-Biotecnológico*

- Identificar diversas opciones profesionales en el sector de la agrobiotecnología, incluyendo investigación, ingeniería, roles regulatorios y consultoría.
- Participar en el mapeo de carrera para alinear las fortalezas personales con las necesidades de la industria.

### *Análisis FODA*

- Realizar un análisis FODA para evaluar estratégicamente la planificación profesional dentro del campo de la agrobiotecnología.
- Identificar factores internos y externos que impactan el progreso profesional, como habilidades técnicas, experiencia práctica y tendencias de la industria.
- Desarrollar planes accionables basados en fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para navegar de manera efectiva en el competitivo sector agrobiotecnológico.

### *Metas SMART*

- Establecer metas SMART (Específicas, Medibles, Alcanzables, Relevantes y con un Tiempo definido) para mejorar el desarrollo académico y profesional.
- Aplicar criterios SMART para crear una hoja de ruta clara para alcanzar objetivos en investigación, desarrollo de habilidades y planificación profesional.

### *Plan de Desarrollo Profesional (PDP)*

- Crear un Plan de Desarrollo Profesional (PDP) integral basado en la autoevaluación y las metas profesionales.
- Identificar habilidades requeridas, desarrollar una línea de tiempo de aprendizaje y construir una red profesional para apoyar el avance en la carrera.
- Revisar y adaptar regularmente el PDP para asegurar que refleje el crecimiento personal, las demandas de la industria y las aspiraciones profesionales en agrobiotecnología.

## Métodos y Técnicas de Enseñanza

### Aprendizaje Invertido

- Fuera de clase: Ver videos tutoriales, leer artículos.
- En clase: Discusiones, juegos de roles, aprendizaje basado en proyectos.

## Introducción

El sector de la agrobiotecnología es crucial para abordar desafíos globales como la seguridad alimentaria, el cambio climático y el desarrollo sostenible (FAO, 2011). La transición de la academia a la industria en este campo requiere diversas habilidades, incluyendo adaptabilidad, comunicación efectiva y trabajo en equipo. También pueden ser esenciales la experiencia en técnicas de laboratorio, bioinformática, conocimiento de normativas y prácticas de sostenibilidad.

Los nuevos avances en agricultura de precisión, cultivos adaptados al clima y bioproductos ecológicos ofrecen oportunidades significativas, aunque presentan desafíos relacionados con la ética, las regulaciones y la percepción pública. La autoevaluación ayuda a los estudiantes a alinear sus fortalezas y debilidades con las demandas de la industria, y herramientas como el análisis FODA y el desarrollo de metas SMART facilitan la planificación estratégica de la carrera profesional.

Al adoptar un enfoque integral de autoevaluación, desarrollo de habilidades y planificación profesional, los estudiantes de agrobiotecnología pueden mejorar significativamente su transición de la academia a la industria. Esta preparación es esencial para apoyar a la próxima generación de profesionales a contribuir de manera significativa a la agrobiotecnología y lograr el éxito profesional a largo plazo.

## Capítulo 1 - Autoevaluación

La autoevaluación es una práctica esencial para los estudiantes de agrobiotecnología que desean construir carreras exitosas. Promueve el autoconocimiento, guiando a los estudiantes hacia roles que se ajusten a sus habilidades e intereses. El uso de diversas herramientas y técnicas de autoevaluación, incluyendo el análisis FODA, puede proporcionar información valiosa y mejorar los esfuerzos de planificación profesional, facilitando en última instancia una transición más fluida de la academia a la industria (Dearnley y Meddings, 2007; Nielsen, 2014; Taras, 2010).

El primer paso para perfeccionar tus habilidades es identificar tus fortalezas y áreas de mejora. Comprender la experiencia necesaria para establecer tu carrera es crucial, independientemente del camino específico que elijas. La autoevaluación ayuda a las personas a entender sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, lo que permite una alineación más clara entre las habilidades personales, los intereses y las demandas de la industria agrobiotecnológica. Esta alineación es particularmente importante para los estudiantes que hacen la transición de la academia a la industria, ya que los prepara para las diferentes expectativas y desafíos.

La evaluación de habilidades en agrobiotecnología incluye varias categorías clave, como conocimientos científicos, habilidades de investigación, comunicación, liderazgo y gestión, profesionalismo, conducta responsable en la investigación y desarrollo profesional (Kretser et al., 2019; Shamo y Resnik, 2022; Wisker, 2019). La competencia en estas habilidades fundamentales es esencial para tener éxito en este campo. La evaluación de intereses ayuda a definir las tareas científicas que alguien disfruta y desea incluir como elementos integrales de su carrera, al mismo tiempo que destaca las tareas que preferiría evitar. Al identificar carreras que se alineen con tus intereses, puedes encontrar opciones que valga la pena explorar. Disfrutar del trabajo diario conduce a una mayor satisfacción laboral y al éxito profesional, haciendo que la transición de la academia a la industria sea más satisfactoria y efectiva.

La evaluación de valores aborda preguntas como: "¿Qué es lo más importante para mí?" y "¿Qué recompensas o resultados quiero obtener de mi trabajo?" Algunos valores relacionados con el trabajo pueden ser menos tangibles, como la sensación de ayudar a otros o la emoción de trabajar en las fronteras del conocimiento. A medida que pasa el tiempo y cambian las circunstancias, tus valores relacionados con la carrera pueden evolucionar. Es crucial determinar si una carrera en particular coincide con tus valores y ser honesto al priorizar estos valores para lograr una satisfacción a largo plazo, especialmente durante el cambio de un entorno académico a uno industrial (Chow et al., 2017; Hirschi y Pang, 2023; Zhi-yong, 2009).

El autoconocimiento es la base de una planificación profesional efectiva. Implica una comprensión profunda de tus habilidades, intereses, valores y rasgos de personalidad. Para los estudiantes de agrobiotecnología, el autoconocimiento puede conducir a una mejor toma de decisiones, una mayor satisfacción laboral y una mayor adaptabilidad. Comprender tus fortalezas e intereses personales te ayuda a tomar decisiones informadas sobre los caminos profesionales, ya sea en investigación, desarrollo de productos o roles específicos de la industria. Alinear las opciones de carrera con las fortalezas e intereses personales puede conducir a una mayor satisfacción laboral, éxito profesional y bienestar. Ser consciente de las debilidades permite un desarrollo proactivo de habilidades y una adaptación en un campo en rápida evolución como la agrobiotecnología (Rudolph et al., 2017).

La autoevaluación es una herramienta fundamental para los estudiantes de agrobiotecnología. Les permite navegar eficazmente por sus trayectorias profesionales, lograr el éxito a largo plazo y encontrar satisfacción en sus vidas profesionales. Al fomentar una comprensión profunda de las capacidades y preferencias individuales, la autoevaluación no solo mejora la planificación profesional, sino que también facilita significativamente la transición de la academia a la industria, logrando una trayectoria profesional más fluida y próspera.

## Capítulo 2 - Trayectoria profesional en el sector de agrobiotecnología

Explorar opciones de carrera en la agrobiotecnología implica comprender los diversos roles dentro del sector, aprender de profesionales de la industria, mantenerse informado sobre tendencias emergentes y alinear las fortalezas personales con las necesidades de la industria mediante el mapeo de carrera. Estos pasos son esenciales para los estudiantes que desean construir carreras exitosas en este dinámico e impactante campo. El sector de la agrobiotecnología ofrece una amplia variedad de oportunidades profesionales, incluyendo roles como investigador científico, ingeniero de bioprocesos, especialista en asuntos regulatorios, analista de control de calidad, consultor agrícola, gerente de desarrollo de productos, profesional de ventas y marketing, entre otros.

Para identificar posibles trayectorias profesionales en agrobiotecnología, los estudiantes deben participar en actividades como asistir a conferencias de invitados de la industria, participar en paneles de discusión sobre tendencias y oportunidades emergentes, y realizar ejercicios de mapeo de carrera. Las conferencias de invitados pueden proporcionar información valiosa sobre aplicaciones del mundo real, trayectorias profesionales típicas, habilidades y competencias requeridas, así como los desafíos y recompensas de trabajar en la industria agrobiotecnológica. Los paneles de discusión pueden resaltar temas como la agricultura sostenible, la agricultura de precisión, la resiliencia climática, la seguridad alimentaria, los marcos regulatorios y la colaboración entre la industria y la academia.

Un ejercicio de mapeo de carrera ayuda a los estudiantes a alinear sus fortalezas personales con las necesidades de la industria mediante la evaluación de habilidades, intereses y valores personales; la investigación de necesidades específicas y tendencias dentro del sector agrobiotecnológico; la definición de metas profesionales a corto y largo plazo; y el desarrollo de un plan para adquirir las habilidades, experiencias y calificaciones necesarias (Zhang y Perey, 2024).

Al participar en estas actividades, los estudiantes pueden obtener una comprensión más clara de las diversas opciones de carrera disponibles en el sector de la agrobiotecnología y perseguir estratégicamente sus aspiraciones profesionales.

## Capítulo 3. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta estratégica utilizada para identificar factores internos y externos que pueden impactar la planificación profesional (Addams y Allfred, 2013; Tian-xiang, 2008). Para los estudiantes de agrobiotecnología, realizar un análisis FODA implica un examen exhaustivo de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas con el fin de planificar estratégicamente sus carreras. Las fortalezas suelen incluir habilidades técnicas, como la competencia en técnicas de laboratorio, aplicaciones biotecnológicas y análisis de datos. Los estudiantes a menudo poseen una sólida base de conocimientos en ciencias biológicas, genética y prácticas agrícolas, lo que les proporciona una base firme para sus carreras. Además, el pensamiento innovador es una fortaleza clave que permite a los estudiantes desarrollar nuevas soluciones para los desafíos agrícolas.

Sin embargo, también deben reconocerse las debilidades para crear un plan equilibrado. Una debilidad común entre los estudiantes es la experiencia práctica limitada en el campo en comparación con los profesionales experimentados. Esta brecha puede dificultar su capacidad para aplicar inmediatamente los conocimientos teóricos en entornos reales. Asimismo, puede haber deficiencias en habilidades blandas, como la comunicación, el liderazgo o la gestión de proyectos, que son cruciales para el avance profesional. Un enfoque estrecho en áreas específicas de la biotecnología, sin una comprensión más amplia de la industria, también puede limitar las perspectivas de carrera.

En el ámbito externo, abundan las oportunidades en el sector agrobiotecnológico, que está en constante expansión debido a la creciente demanda de soluciones sostenibles. Los estudiantes tienen numerosas oportunidades para conectarse con profesionales y organizaciones a través de prácticas, conferencias y eventos de networking, lo que puede mejorar significativamente sus perspectivas profesionales. El campo de la investigación y el desarrollo es otra área rica en potencial, brindando acceso a investigaciones de vanguardia y avances tecnológicos que pueden impulsar sus carreras.

Sin embargo, estas oportunidades vienen acompañadas de amenazas correspondientes. La industria agrobiotecnológica es altamente competitiva, lo que dificulta asegurar posiciones deseables. Los rápidos cambios tecnológicos y regulatorios exigen un aprendizaje continuo y una constante adaptación, lo que ejerce una presión constante sobre los estudiantes para mantenerse actualizados con los últimos avances. La obtención de financiamiento para investigaciones y proyectos es otra amenaza significativa, ya que las limitaciones financieras pueden restringir el alcance e impacto de su trabajo.

Mediante la autoevaluación y el uso de herramientas como el análisis FODA, los estudiantes de agrobiotecnología pueden planificar estratégicamente sus carreras. Este proceso les permite capitalizar sus fortalezas, abordar sus debilidades y navegar por las oportunidades y

amenazas dentro de la industria. A través de un análisis FODA integral, los estudiantes pueden desarrollar un plan claro y accionable para alcanzar sus metas profesionales y hacer contribuciones significativas al campo de la agrobiotecnología.

## Capítulo 4 - Metas SMART

Establecer metas SMART es una estrategia poderosa para que los estudiantes de agrobiotecnología logren sus objetivos académicos y profesionales (Cothran y Wysocki, 2005; Gustavson y Miyake, 2017; Yurchenko et al., 2023). Al garantizar que las metas sean específicas, medibles, alcanzables, relevantes y con un tiempo definido, los estudiantes pueden crear una hoja de ruta clara hacia el éxito, mantenerse motivados y hacer contribuciones significativas al campo de la agrobiotecnología. Los principios de las metas SMART (Específicas, Medibles, Alcanzables, Relevantes, con un Tiempo definido) forman un marco robusto que guía a las personas en la creación de objetivos claros, accionables y alcanzables. Para los estudiantes de agrobiotecnología, este marco es esencial para el éxito académico, la planificación profesional y el avance en el campo.

Una meta específica es clara y sin ambigüedades, proporcionando una dirección y un enfoque precisos. Responde preguntas como: ¿Qué se quiere lograr? ¿Por qué es importante? ¿Quién está involucrado? ¿Dónde se llevará a cabo? Para los estudiantes de agrobiotecnología, la especificidad es crucial al definir proyectos de investigación, hitos académicos u objetivos profesionales. Por ejemplo, en lugar de establecer una meta vaga como "mejorar mis habilidades en el laboratorio", una meta específica sería "dominar la tecnología de sensores para monitoreo de agua y reducir su uso en la agricultura". Esta claridad ayuda a establecer un camino definido y elimina cualquier ambigüedad sobre el resultado deseado.

Una meta medible incluye criterios para rastrear el progreso y determinar cuándo se ha alcanzado. La medibilidad permite a los estudiantes de agrobiotecnología monitorear sus avances y mantenerse motivados. Un ejemplo de una meta medible es "publicar al menos dos artículos de investigación sobre restricciones hídricas en revistas revisadas por pares al final de mi programa de intercambio de investigación". Este objetivo específico proporciona un indicador claro para medir el éxito y seguir el progreso.

Una meta alcanzable es realista y posible, considerando las habilidades y recursos actuales del individuo. Requiere establecer objetivos desafiantes pero alcanzables para fomentar el crecimiento y el desarrollo. Por ejemplo, "completar una práctica laboral en una empresa líder de agrobiotecnología para adquirir experiencia práctica en la producción de biofertilizantes para el próximo verano" es una meta alcanzable que considera el estado actual del estudiante y sus recursos mientras lo impulsa hacia un crecimiento significativo.

Una meta relevante está alineada con los objetivos más amplios y es significativa para las aspiraciones y el campo de estudio del individuo. Para los estudiantes de agrobiotecnología, la relevancia asegura que sus metas contribuyan a su crecimiento académico y profesional. Por ejemplo, "desarrollar una propuesta de investigación sobre restricciones hídricas en



variedades de frutas de hueso, que se alinee con mi meta profesional de convertirme en investigador en agricultura sostenible" es una meta relevante que respalda directamente las aspiraciones profesionales del estudiante y contribuye a su campo.

Una meta con tiempo definido tiene un plazo claro, creando un sentido de urgencia y fomentando la acción oportuna. Los plazos ayudan a los estudiantes de agrobiotecnología a gestionar su tiempo de manera efectiva y a priorizar sus tareas. Un ejemplo de una meta con tiempo definido es "completar mi revisión bibliográfica sobre soluciones biotecnológicas para el manejo de plagas dentro de los próximos tres meses". Esta restricción temporal ayuda a organizar esfuerzos y mantener un ritmo constante hacia la finalización.

Para aplicar eficazmente el marco SMART, los estudiantes de agrobiotecnología pueden seguir varios pasos clave. Primero, deben identificar objetivos a largo plazo, considerando sus aspiraciones profesionales y metas académicas, como convertirse en un investigador líder o contribuir a prácticas sostenibles en la agricultura. Luego, estos objetivos a largo plazo deben dividirse en metas a corto plazo, desglosándolas en tareas más pequeñas y manejables. Por ejemplo, si la meta a largo plazo es publicar investigaciones, las metas a corto plazo podrían incluir completar experimentos, redactar manuscritos y enviarlos a revistas. Utilizar los criterios SMART para cada meta asegura claridad y enfoque, ayudando a mantener la motivación. Monitorear regularmente el progreso hacia estas metas, ajustándolas según sea necesario para mantenerse en el camino y abordar cualquier desafío que surja, es crucial para el éxito continuo.

Las universidades y otras instituciones académicas pueden beneficiar a los estudiantes mediante sesiones y talleres enfocados en la creación de metas SMART. Estas actividades pueden incluir conferencias sobre los componentes de las metas SMART y su importancia en el desarrollo profesional, estudios de caso sobre estrategias exitosas de establecimiento de metas en la industria agrobiotecnológica y ejercicios interactivos para practicar la formulación de metas SMART. Talleres prácticos para redactar metas SMART relacionadas con las aspiraciones profesionales individuales, actividades grupales para revisar y perfeccionar las metas de otros, y la creación de planes de acción para delinear pasos hacia el logro de estas metas pueden solidificar aún más su comprensión y aplicación del marco SMART.

Implementar y revisar estas metas regularmente asegura una mejora continua y alineación con los objetivos profesionales. Al establecer metas SMART, los estudiantes de agrobiotecnología pueden planificar estratégicamente sus carreras, logrando avances significativos hacia sus aspiraciones y contribuyendo de manera significativa a su campo.

## Capítulo 5 - Plan de Desarrollo Profesional

Un plan de desarrollo profesional (PDP, por sus siglas en inglés) es una hoja de ruta estratégica que describe los pasos necesarios para alcanzar los objetivos profesionales (Bintani, 2020). Para los estudiantes de agrobiotecnología, un PDP bien estructurado es esencial para navegar las complejidades del campo biotecnológico, adquirir las habilidades necesarias y asegurar posiciones deseables.

La creación de un PDP integral implica varios pasos clave, comenzando con la autoevaluación, como se mencionó anteriormente. Este paso requiere que los estudiantes evalúen sus habilidades actuales, intereses, valores y aspiraciones profesionales. Es importante identificar competencias técnicas y habilidades blandas, determinar qué áreas de la agrobiotecnología se alinean con sus pasiones personales y reflexionar sobre lo que consideran importante en una carrera, como la innovación, la sostenibilidad y el equilibrio entre la vida laboral y personal.

Después de la autoevaluación, es fundamental establecer metas SMART (Específicas, Medibles, Alcanzables, Relevantes, con un Tiempo definido). Por ejemplo, un estudiante podría proponerse asegurar un puesto de investigación enfocado en tecnología de sensores para restricción hídrica en la mejora de cultivos dentro de dos años, publicar tres artículos sobre genética vegetal al final de su programa de intercambio de investigación, completar una certificación en bioinformática, desarrollar experiencia en agricultura sostenible y asistir al menos a dos conferencias de la industria por año. Estas metas proporcionan una dirección clara y pasos accionables para avanzar en la carrera.

El siguiente paso es identificar las habilidades y conocimientos necesarios para alcanzar estas metas. Los estudiantes deben adquirir competencias en técnicas como el uso de sensores en el monitoreo del agua agrícola, PCR y secuenciación del genoma, desarrollar habilidades en gestión de proyectos, oratoria y redacción científica, e inscribirse en cursos avanzados, talleres y certificaciones relevantes para la agrobiotecnología. Comprender detalladamente las habilidades necesarias ayuda a formular una estrategia de aprendizaje precisa y enfocada.

Desarrollar una línea de tiempo de aprendizaje y experiencias es esencial para organizar la adquisición de habilidades y experiencias necesarias para alcanzar las metas profesionales. A corto plazo (uno a dos años): completar cursos en biología molecular avanzada, realizar una práctica laboral de verano en una empresa agrobiotecnológica y asistir a talleres sobre las últimas herramientas biotecnológicas. A mediano plazo (tres a cinco años): realizar proyectos de investigación independientes, presentar en conferencias y colaborar con profesionales de la industria. A largo plazo (más de cinco años): asegurar un puesto de liderazgo en una empresa biotecnológica o institución académica, contribuir a

investigaciones innovadoras en agricultura sostenible y orientar a futuros estudiantes de agrobiotecnología.

Construir una red profesional y buscar tutoría son componentes vitales de un PDP. Los estudiantes deben unirse a organizaciones profesionales como la Sociedad Internacional de Biotecnología Vegetal (IAPB, 2024), asistir a conferencias y seminarios web de la industria, interactuar con profesionales en LinkedIn y buscar mentores con experiencia en su área de interés. Participar en programas de tutoría, como los ofrecidos por el Observatorio Ocupacional de la Universidad Miguel Hernández, y reunirse regularmente con mentores para discutir el progreso y las oportunidades, puede ofrecer orientación y apoyo invaluable.

Una revisión y adaptación regular del PDP asegura su relevancia y efectividad continuas. Cada seis meses, los estudiantes deben evaluar su progreso hacia las metas, buscar retroalimentación de mentores y compañeros, y modificar objetivos y estrategias en función de nuevas perspectivas, oportunidades y cambios en la industria. Este proceso de evaluación y adaptación continua ayuda a mantenerse alineado con los objetivos profesionales y las tendencias de la industria.

Desarrollar un PDP es un paso vital para los estudiantes de agrobiotecnología que aspiran a alcanzar sus metas profesionales. Al realizar una autoevaluación exhaustiva, establecer metas SMART, identificar habilidades requeridas, crear una línea de tiempo de aprendizaje, construir una red y revisar regularmente el progreso, los estudiantes pueden navegar estratégicamente sus trayectorias profesionales y hacer contribuciones significativas al campo de la agrobiotecnología.

Establecer un proceso para la autoevaluación y el ajuste de metas es esencial para la mejora continua. Participar en discusiones grupales sobre la importancia de la autoevaluación regular y la adaptación, y ser introducido a herramientas y recursos para el desarrollo profesional continuo, son actividades clave. Evaluar regularmente las experiencias de desarrollo personal y laboral, identificar fortalezas y debilidades, y revisar y ajustar metas basándose en el impacto de las actividades de desarrollo personal aseguran que el PDP siga siendo dinámico y responda al crecimiento del estudiante y a las demandas del campo agrobiotecnológico.

Existen varias herramientas para guiar a los estudiantes en la creación y monitoreo de sus planes profesionales individuales. Una de estas herramientas es "MyIDPScienceCareers", una herramienta de planificación profesional en línea que puede adaptarse a las necesidades de los estudiantes que hacen la transición a la industria agrobiotecnológica. Proporciona ejercicios para ayudar a los estudiantes a examinar sus habilidades, intereses y valores, identificar una trayectoria profesional adecuada, establecer metas estratégicas y rastrear su progreso. Además, ofrece acceso a artículos y recursos para guiarlos en el proceso de desarrollo de sus planes profesionales (MyIDP, 2024).



## Materiales de Enseñanza

Video tutoriales de AGROBIOTECH+ Hojas de trabajo Textos de lectura

## Evaluación

### *Formativa*

Los estudiantes llevarán un diario de reflexión a lo largo del módulo, documentando sus opiniones, experiencias y el progreso en la enseñanza y el aprendizaje. Reflexionarán sobre ejercicios de autoevaluación, análisis FODA, actividades de mapeo de carrera, establecimiento de metas SMART y planes de desarrollo profesional. Además, registrarán sus aprendizajes de conferencias de invitados, paneles de discusión de la industria y eventos de networking. Los instructores revisarán periódicamente los diarios para proporcionar retroalimentación constructiva, fomentando la mejora continua.

### *Lista de Tareas*

1. Pedir a los estudiantes que realicen un análisis FODA detallado sobre sus perspectivas de carrera en el sector de la agrobiotecnología. Deberán identificar sus fortalezas y debilidades personales, evaluar las oportunidades en el campo y reconocer posibles amenazas. El análisis debe incluir pasos accionables para abordar las debilidades y aprovechar las oportunidades.
2. Pedir a los estudiantes que desarrollen un Plan de Desarrollo Profesional integral basado en su autoevaluación y aspiraciones profesionales. El PDP debe incluir metas SMART, habilidades y conocimientos necesarios, un cronograma para alcanzar los objetivos y una estrategia para networking y tutoría.
3. Pedir a los estudiantes que investiguen tres trayectorias profesionales distintas dentro del sector de la agrobiotecnología, como investigador científico, especialista en asuntos regulatorios o gerente de desarrollo de productos. Deberán describir los roles, las calificaciones requeridas y las habilidades necesarias, y proponer un plan de acción para seguir una de estas trayectorias.
4. Pedir a los estudiantes que creen una propuesta de investigación que aborde un problema urgente en la agrobiotecnología, como el desarrollo de cultivos resistentes al clima o bioproductos ecológicos. La propuesta debe incluir una declaración del problema, objetivos, metodología y resultados esperados, alineándose con las tendencias actuales de la industria.
5. Después de asistir a conferencias de invitados o paneles de discusión, pedir a los estudiantes que escriban un ensayo reflexivo que resuma los principales aprendizajes, cómo se relacionan con sus metas profesionales y qué pasos planean tomar para alinear su desarrollo con las tendencias discutidas en la industria.

## References

- Addams, L., Allfred, A.T., 2013. The first step in proactively managing students' careers: Teaching self-swot analysis. *The Academy of Educational Leadership Journal* 17, 43.
- Bintani, K., 2020. Personal development plan as a guidance and counseling strategy in higher education, in: *Proceedings of the 2nd International Seminar on Guidance and Counseling 2019 (ISGC 2019)*. Atlantis Press, pp. 18–22. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200814.004>
- FAO. Biotechnologies for agricultural development, 2011. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/85edef96-3889-4e01-9f95-d2024f4161dd/content>
- Chow, A., Galambos, N.L., Krahn, H.J., 2017. Work values during the transition to adulthood and mid-life satisfaction: Cascading effects across 25 years. *International Journal of Behavioral Development* 41, 105–114. <https://doi.org/10.1177/0165025415608518>
- Cothran, H.M., Wysocki, A.F., 2005. Developing SMART goals for your organization: FE577/FE577, 11/2005. EDIS 2005. <https://doi.org/10.32473/edis-fe577-2005>
- Dearnley, C.A., Meddings, F.S., 2007. Student self-assessment and its impact on learning – a pilot study. *Nurse Education Today* 27, 333–340. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2006.05.014>
- Gustavson, D.E., Miyake, A., 2017. Academic procrastination and goal accomplishment: A combined experimental and individual differences investigation. *Learning and Individual Differences* 54, 160–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.01.010>
- Hirschi, A., Pang, D., 2023. Pursuing money and power, prosocial contributions, or personal growth: Measurement and nomological net of different career strivings. *Journal of Career Development* 50, 1206–1228. <https://doi.org/10.1177/08948453231182928>
- IAPB. International association for plant biotechnology, 2024. <https://iapb.ca/>
- Kretser, A., Murphy, D., Bertuzzi, S., Abraham, T., Allison, D.B., Boor, K.J., Dwyer, J., Grantham, A., Harris, L.J., Hollander, R., Jacobs-Young, C., Rovito, S., Vafiadis, D., Woteki, C., Wyndham, J., Yada, R., 2019. Scientific integrity principles and best practices: Recommendations from a scientific integrity consortium. *Science and Engineering Ethics* 25, 327–355. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00094-3>
- MyIDP. My individual development plan, 2024. <https://myidp.sciencecareers.org/>



- Nielsen, K., 2014. Self-assessment methods in writing instruction: A conceptual framework, successful practices and essential strategies. *Journal of Research in Reading* 37, 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2012.01533.x>
- Rudolph, C.W., Lavigne, K.N., Zacher, H., 2017. Career adaptability: A meta-analysis of relationships with measures of adaptivity, adapting responses, and adaptation results. *Journal of Vocational Behavior* 98, 17–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvb.2016.09.002>
- Shamoo, A.E., Resnik, D.B., 2022. *Responsible conduct of research*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197547090.001.0001>
- Taras, M., 2010. Student self-assessment: Processes and consequences. *Teaching in Higher Education* 15, 199–209. <https://doi.org/10.1080/13562511003620027>
- Tian-xiang, L., 2008. Analysis on the application of SWOT analysis in career planning and regulation. *Journal of Yantai Vocational College*.
- Wisker, G., 2019. Developing scientific thinking and research skills through the research thesis or dissertation, in: Murtonen, M., Balloo, K. (Eds.), *Redefining Scientific Thinking for Higher Education: Higher-Order Thinking, Evidence-Based Reasoning and Research Skills*. Springer International Publishing, Cham, pp. 203–232. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-24215-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-24215-2_9)
- Yurchenko, A., Mulesa, P., Semenikhina, O., 2023. Individual educational trajectory building as a successful teacher skill in the digital age. *Pedagogy and Education Management Review*. <https://doi.org/10.36690/2733-2039-2023-2-64-72>
- Zhang, Y., Perey, G.M., 2024. Career planning: Its implementation and impact. *Mathematical Modeling and Algorithm Application* 1, 16–19. <https://doi.org/10.54097/xwwiwsoy>
- Zhi-yong, Z., 2009. A study on the relationship between career maturity, work value and adaption status. *Chinese journal of clinical psychology*.



### MÓDULO 3

## CREACIÓN DE REDES DE CONTACTOS Y ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE EMPLEO

## Contenido del Módulo 3

*Objetivos de Aprendizaje*

*Métodos y Técnicas de Enseñanza*

*Introducción*

**Capítulo 1:** *Creación de Redes*

**Capítulo 2:** *Búsqueda de Empleo*

**Capítulo 3:** *Entrevista de Trabajo*

*Evaluación*

*Referencias*



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final del proceso de enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

### *Networking (Creación de Redes Profesionales)*

- Identificar los beneficios del networking para el avance profesional y de habilidades dentro del sector de la agrobiotecnología, como el acceso a información privilegiada, tutoría, orientación y apoyo entre pares.
- Reconocer los fundamentos para construir y mantener relaciones profesionales, enfatizando la autenticidad, la sinceridad y el interés genuino.
- Diseñar estrategias prácticas para construir y expandir redes profesionales, enfocándose en la autenticidad, sinceridad y beneficio mutuo, incluyendo el aprovechamiento de eventos, redes sociales y entrevistas informativas.

### *Búsqueda de Empleo*

- Investigar tendencias y desarrollos de la industria para comprender los roles laborales actuales y futuros, los requisitos de habilidades y las áreas de crecimiento.
- Utilizar bolsas de trabajo en línea, plataformas de carrera y sitios web de empresas para explorar ofertas de empleo y oportunidades profesionales.
- Desarrollar estrategias para identificar oportunidades laborales dentro de la industria agrobiotecnológica, adoptando un enfoque proactivo.

### *Entrevista de Trabajo*

- Aprender a realizar una investigación exhaustiva sobre posibles empleadores.
- Adaptar sus currículums y cartas de presentación a aplicaciones laborales específicas.
- Saber cómo responder de manera confiada y efectiva a preguntas comunes de entrevistas.
- Demostrar habilidades sólidas de comunicación verbal y no verbal, y mostrar profesionalismo durante todo el proceso de la entrevista.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

### Aprendizaje Invertido

- Fuera de clase: Ver videos tutoriales, leer artículos.
- En clase: Participar en discusiones, juegos de rol, y aprendizaje basado en proyectos.

## Introducción

Las actividades relacionadas con el desarrollo profesional requieren más que habilidades académicas. Un enfoque proactivo en la creación de redes profesionales y en estrategias de búsqueda de empleo, combinado con un sentido estratégico, hace que los pasos tomados sean más decisivos y efectivos. En el competitivo mercado laboral actual, el proverbio "no es solo lo que sabes, sino a quién conoces" resulta especialmente cierto, destacando el papel indispensable del networking para asegurar mejores oportunidades laborales. Este texto introductorio busca resaltar la importancia crítica del networking e identificar estrategias efectivas de búsqueda de empleo y entrevistas, en el contexto de la industria de la agrobiotecnología.

El networking se refiere a un esfuerzo estratégico que va más allá del simple acto de socializar y tiene como objetivo construir conexiones significativas y productivas con profesionales, compañeros de trabajo y mentores en el propio campo. En el ámbito de la agrobiotecnología, donde la innovación converge con la agricultura y la biotecnología, el poder del networking se vuelve particularmente evidente. Estas conexiones posicionan a los individuos para avanzar en sus carreras y alcanzar el éxito, actuando como canales para acceder a información privilegiada, tendencias de la industria y vacantes laborales no publicadas.

El networking efectivo también implica construir relaciones y beneficiarse de ellas para descubrir oportunidades ocultas y fomentar el desarrollo personal y profesional. Desde asistir a eventos y conferencias de la industria hasta interactuar con comunidades en línea y redes de exalumnos, existen innumerables formas de ampliar la red de contactos y beneficiarse del conocimiento colectivo de la comunidad de la agrobiotecnología (Tóth, 2013).

En paralelo, dominar estrategias de búsqueda de empleo es imperativo para navegar en el entorno competitivo del mercado laboral. Desde la elaboración de un currículum y una carta de presentación impresionantes hasta aprovechar el poder de los portales de empleo en línea y las plataformas de networking profesional, los individuos deben adoptar un enfoque versátil para asegurar los roles deseados en el sector de la agrobiotecnología.



Como el sector de la agrobiotecnología es un área de innovación e investigación en rápida evolución, es una gran ventaja para los estudiantes y graduados de agrobiotecnología poder

presentar sus conocimientos y habilidades de manera efectiva en entrevistas laborales. Es decir, podrán demostrar que han seguido las tendencias actuales y los desarrollos tecnológicos en el sector, que comprenden las necesidades de sus posibles empleadores y que pueden expresar claramente cómo pueden contribuir a satisfacer esas necesidades. Por lo tanto, la preparación para entrevistas de trabajo desempeña un papel fundamental para que los graduados de agrobiotecnología logren el éxito en sus carreras.

## Capítulo 1 - Comprender la Importancia del Networking

En el mercado laboral actual, el networking ha pasado de ser una herramienta complementaria a convertirse en un pilar indispensable del desarrollo profesional. Esto también es cierto para el complejo campo de la agrobiotecnología (FAO, 2017).

El networking actúa como un conducto para acceder a una gran cantidad de conocimientos sectoriales, seguir nuevas tendencias y descubrir oportunidades ocultas que, de otro modo, podrían permanecer desconocidas (CTR, 2005).

Al establecer conexiones con personas que tienen perspectivas, experiencias y conocimientos diversos, los profesionales acceden a un entorno rico en conocimiento y aprendizajes. Estas interacciones no solo amplían sus horizontes, sino que también fomentan el aprendizaje continuo y el desarrollo de habilidades, aumentando así su competitividad en el sector (UNESCO, 2021).

Uno de los principales beneficios del networking radica en su capacidad para proporcionar acceso a información privilegiada y vacantes laborales no publicadas. En un sector donde la innovación impulsa el progreso y la competencia es intensa, muchas oportunidades surgen a través de referencias de boca en boca y recomendaciones dentro de círculos profesionales.

El networking también ofrece una plataforma para la tutoría, la orientación y el apoyo entre pares, actuando como un catalizador para el desarrollo personal y profesional. De esta manera, las personas obtienen conocimientos valiosos sobre la complejidad del sector, desarrollan sus habilidades y superan los desafíos que enfrentan a lo largo de su trayectoria profesional. Además, proporciona un foro para establecer contactos, intercambiar ideas, colaborar en proyectos y construir asociaciones mutuamente beneficiosas que fomenten el progreso colectivo y la innovación en el campo.

### *Técnicas Efectivas de Networking*

Además de iniciar conversaciones y establecer conexiones, el networking efectivo implica desarrollar una relación genuina y un interés auténtico en el éxito y bienestar de los demás. La autenticidad y la sinceridad son elementos clave del networking efectivo, ya que sustentan la confianza y la reciprocidad en las relaciones profesionales (Symmetrio, 2024).

Ya sea en conferencias y seminarios sectoriales o en reuniones de networking, las personas deben abordar estos eventos con un plan claro y objetivos específicos. Estos pueden incluir identificar contactos clave, preparar temas de conversación relevantes y realizar un seguimiento inmediato después del evento para consolidar las conexiones (David, 2011).

Otro aspecto importante del networking efectivo es el desarrollo de una presencia en línea. En la era digital actual, plataformas como LinkedIn, Twitter y foros profesionales brindan

valiosas oportunidades para expandir la red de contactos y comunicarse con compañeros de trabajo y expertos de la industria. Las personas deben tomarse el tiempo para crear un perfil atractivo en línea, participar activamente en discusiones relevantes y conectarse con profesionales de su campo (Cheing, 2020).

El objetivo debe ser construir relaciones duraderas que aporten valor a ambas partes, más allá de simplemente establecer contactos. Esto requiere un enfoque proactivo para cultivar las conexiones, mantener una comunicación regular y ofrecer apoyo y asistencia cuando sea posible. Al demostrar un interés genuino en el éxito y bienestar de los demás, las personas pueden desarrollar una red de aliados y colaboradores de confianza dispuestos a reciprocidad y apoyo en sus esfuerzos profesionales.

Ejemplos de Técnicas de Networking:

#### [Asistir a Conferencias y Seminarios de la Industria](#)

Participar activamente en conferencias, seminarios y talleres de agrobiotecnología ofrece valiosas oportunidades para conocer a profesionales de la industria, participar en discusiones e intercambiar ideas. Al asistir a sesiones, formular preguntas perspicaces y establecer contactos durante los descansos, las personas pueden ampliar sus redes y mantenerse al día con las últimas tendencias y desarrollos en el campo.



#### [Unirse a Asociaciones y Organizaciones Profesionales](#)

Participar en reuniones de asociaciones, comités y grupos de interés especial permite a las personas conectarse con profesionales de ideas afines, compartir experiencias y construir relaciones dentro de la industria.

#### [Utilizar Plataformas de Redes Sociales](#)

Crear un perfil atractivo en redes sociales, compartir contenido relacionado con la industria y participar activamente con compañeros de trabajo y expertos en el campo de la agrobiotecnología permite a las personas expandir su red en línea, mostrar su experiencia e iniciar conversaciones con posibles colaboradores o mentores.

LinkedIn

Facebook

Twitter

Instagram

ResearchGate

BioSpace

Academia

AgFunder Forum

Reddit

Quora

Slack

#### Participación en Charlas Informativas

Las personas pueden aprender de las experiencias de expertos, recibir consejos y establecer conexiones a través de reuniones informales como "coffee chats" o reuniones virtuales, que pueden conducir a futuras oportunidades.

#### Unirse a Redes de Egresados

Los eventos de egresados, encuentros y plataformas en línea ofrecen oportunidades para reconectar con antiguos compañeros de clase o de trabajo que han desarrollado una carrera en el campo de la agrobiotecnología.

#### Voluntariado en Eventos o Proyectos de la Industria

El costo del equipo y las herramientas utilizadas en los laboratorios universitarios puede ser muy elevado, lo que a veces limita su uso por parte de los estudiantes debido a restricciones impuestas por los profesores. El trabajo voluntario en el sector puede ser útil en estos casos. Dado que la comunidad de agrobiotecnología es bastante pequeña y la industria es competitiva, establecer relaciones adecuadas con representantes de la industria a través del voluntariado puede darte una ventaja significativa sobre los demás.

#### Ofrecer Ayuda y Apoyo

El networking también implica ofrecer ayuda y apoyo a otros en la industria. Al proporcionar asistencia, compartir recursos o aportar conocimientos y experiencia, las personas pueden generar buena voluntad y fortalecer sus relaciones con compañeros de trabajo y profesionales de la agrobiotecnología (Mani, 2024).

#### Búsqueda de Financiamiento

Establecer relaciones sólidas con instituciones de financiamiento y presentarles proyectos factibles y prometedores puede ser una excelente estrategia para lograr un networking exitoso.



## Otras Consideraciones

- Habilidades de comunicación: Son esenciales. Ser presentable, tener un estilo que influya en las personas y poder expresarse de manera clara y efectiva es crucial.
- Posibilidades de prácticas laborales: Las prácticas laborales pueden ser una excelente manera de conocer personas nuevas y expandir la red de contactos.
- Dominio del idioma: Expresarse bien es fundamental. A medida que aumenta el número de egresados en Europa, estas habilidades ayudarán a estudiantes y graduados a destacarse. Las habilidades en idiomas nativos y extranjeros, las habilidades prácticas, de comunicación y una perspectiva analítica ayudarán a un graduado a conseguir un empleo.
- Sector de marketing: Muchos graduados encuentran empleo en el sector de marketing debido a la escasez de empresas de I+D, lo que puede llevar a que sus conocimientos se pierdan con el tiempo. El networking puede abrirles caminos para iniciar una nueva empresa.
- Perspectivas innovadoras: Los graduados no deberían reducir el trabajo de laboratorio en agrobiotecnología a actividades únicamente relacionadas con la genética. Deben ser emprendedores en áreas innovadoras de este sector. El networking puede ayudarlos a transformar sus ideas en realidad.
- Confianza en uno mismo: Aunque las habilidades pueden desarrollarse durante la educación universitaria, enfrentarse a situaciones en las que deben lograr algo por sí mismos les ayudará a ganar confianza. Si pueden presentar sus trabajos e ideas con seguridad, la red misma puede encontrarlos y ofrecerles trabajar para una empresa.

## Capítulo 2 - Identificación de oportunidades laborales

Identificar oportunidades laborales dentro de la industria de la agrobiotecnología requiere una estrategia proactiva, junto con una comprensión profunda de las dinámicas intrincadas y las tendencias cambiantes del sector. En el panorama de la agrobiotecnología, que avanza rápidamente donde la innovación y la investigación se intersectan con las prácticas agrícolas, quienes aspiran a hacerse un lugar deben emplear un enfoque integral para navegar con éxito en el mercado laboral (Future Today Institute, 2024). A continuación, se presenta una exploración detallada de las estrategias que las personas pueden adoptar para descubrir eficazmente posibles oportunidades de carrera:

### Investigar Tendencias y Desarrollos de la Industria

Mantenerse informado sobre las tendencias del sector, los avances tecnológicos y los desarrollos del mercado dentro de la agrobiotecnología ayudará a identificar áreas de contratación y oportunidades laborales. De esta manera, las personas pueden identificar nuevos roles laborales, requisitos de habilidades y áreas de crecimiento dentro de la industria.

### Obtener Certificados Laborales y Otros Requisitos Necesarios

Poseer un diploma no es suficiente para la búsqueda de empleo. Otros certificados relacionados con el trabajo pueden equipar mejor a los solicitantes. Además, algunos requisitos para postularse incluyen contar con una licencia de conducir, haber cumplido el servicio militar (en el caso de hombres) y estar dispuesto a horarios laborales flexibles.

### Utilizar Bolsas de Trabajo en Línea y Plataformas de Carrera

Explorar bolsas de trabajo en línea, sitios web de carreras profesionales y plataformas de networking que se centran específicamente en el sector agrobiotecnológico permitirá a los solicitantes de empleo mantenerse alerta y actualizados. Estas plataformas a menudo incluyen ofertas laborales de empresas líderes del sector, instituciones de investigación y organizaciones agrícolas que buscan candidatos calificados para diversos roles en investigación, desarrollo, producción y gestión.

### Conectar con Profesionales de la Industria y Prestar Atención a las Referencias

Los buscadores de empleo deben involucrarse en conversaciones, intercambiar información de contacto y dar seguimiento con mensajes personalizados para nutrir relaciones y mantenerse informados sobre posibles vacantes. Obtener referencias de profesores universitarios o representantes del sector puede ser una ventaja decisiva para asegurar un empleo.

### Utilizar Redes Sociales y Redes Profesionales

Aprovechar el poder de las plataformas de redes sociales como LinkedIn, Twitter y foros profesionales para expandir la red profesional y acceder a oportunidades laborales es una excelente manera de avanzar en la búsqueda de empleo. Los buscadores de empleo pueden seguir a empresas, organizaciones de investigación e influenciadores de la

industria agrobiotecnológica, interactuar con su contenido y monitorear sus publicaciones y actualizaciones sobre vacantes relevantes.

### Demostrar Calificaciones

Las dificultades de los estudiantes o graduados para encontrar empleo provienen de la constante competencia con otros, lo que genera estrés. Además, encontrar personal calificado es un desafío para las empresas. Los estudiantes deben ser conscientes de estos hechos junto con sus fortalezas, invertir en trabajo voluntario y desarrollar experiencia en sus áreas de estudio a través de prácticas laborales para demostrar sus calificaciones.

### Explorar Sitios Web de Empresas y Páginas de Carreras

Visitar directamente los sitios web de empresas agrobiotecnológicas, instituciones de investigación agrícola y agencias gubernamentales para explorar oportunidades de carrera es otra estrategia eficaz. Muchas organizaciones actualizan regularmente sus páginas de carrera con publicaciones de empleo, prácticas laborales y posiciones de investigación en diversos departamentos y disciplinas dentro de la agrobiotecnología.

### Asistir a Ferias de Empleo y Eventos de Reclutamiento

Participar en ferias de empleo, eventos de reclutamiento y exposiciones de trabajo organizadas por universidades, asociaciones de la industria y organizaciones agrícolas puede abrir las puertas a nuevas oportunidades laborales. Estos eventos brindan oportunidades para interactuar con reclutadores, presentar currículums y conocer las vacantes y programas de prácticas laborales disponibles dentro del sector agrobiotecnológico.

## Capítulo 3 - Preparación para Entrevistas de Trabajo

Los graduados en agrobiotecnología necesitan aprender a prepararse para entrevistas de trabajo para aprovechar las oportunidades que encuentren al comienzo de sus carreras. De esta manera, pueden articular claramente que:

- Están al tanto de las tendencias actuales y los avances tecnológicos en el sector.
- Comprenden las necesidades de sus posibles empleadores.
- Saben cómo pueden contribuir a satisfacer esas necesidades.

Además, poder expresarse profesionalmente durante la entrevista ayuda a los graduados a causar una impresión favorable en los empleadores y destacar en el competitivo mercado laboral. Por lo tanto, la preparación para las entrevistas de trabajo desempeña un papel fundamental para que los graduados en agrobiotecnología logren el éxito en sus carreras.

### *Consejos para Graduados para Triunfar en Entrevistas de Trabajo*

Asegurar una entrevista de trabajo es un logro significativo, pero el verdadero desafío radica en navegar exitosamente la entrevista en sí misma. A continuación, se presentan algunos consejos esenciales para que los estudiantes y graduados en agrobiotecnología sobresalgan en las entrevistas de trabajo:

#### 1. Investigar la Empresa

- Aprende sobre la misión, valores y cultura de la empresa.
- Mantente informado sobre noticias recientes, proyectos y productos.
- Familiarízate con la posición de la empresa en la industria y sus competidores.
- Lee detenidamente la descripción del puesto.
- Identifica responsabilidades clave y habilidades requeridas.
- Prepara ejemplos de tus experiencias que demuestren tus cualificaciones para estos aspectos del trabajo.

#### 2. Preparar los Documentos

- Personaliza tu currículum para cada aplicación laboral.
- Destaca experiencias, habilidades y logros relevantes.
- Usa verbos de acción y cuantifica logros siempre que sea posible.
- Personaliza tu carta de presentación para cada aplicación.
- Explica por qué te interesa el puesto y la empresa.
- Destaca cómo tus habilidades y experiencias te hacen apto para el puesto.

#### 3. Practicar Preguntas Comunes en Entrevistas

- Usa el método STAR (Situación, Tarea, Acción, Resultado) para estructurar tus respuestas.

- Prepara ejemplos que destaquen tus habilidades de resolución de problemas, trabajo en equipo y liderazgo.
- Prepárate para responder preguntas específicas de tu área de estudio o industria.
- Revisa conceptos clave, técnicas y tendencias relevantes para el puesto.
- Practica respuestas a preguntas comunes como: "Háblame de ti", "¿Por qué quieres trabajar aquí?" y "¿Cuáles son tus fortalezas y debilidades?".

## Mejorar las Habilidades de Comunicación

### *Primera Impresión*

- Viste adecuadamente para la entrevista.
- Llega a tiempo a la entrevista.
- Saluda al entrevistador con un buen apretón de manos y una sonrisa.

### *Comunicación Verbal*

- Habla con claridad y confianza.
- Evita usar muletillas como "eh" o "ah" y evita interrupciones.
- Expresa tus ideas de manera breve y concisa.
- Tómate un momento antes de responder preguntas difíciles.
- No des la impresión de ser arrogante ni te elogies constantemente.
- Mantén tus respuestas positivas, incluso al hablar de situaciones difíciles o fracasos.
- Evita hacer comentarios críticos u ofensivos sobre tus empleadores anteriores.
- Enfócate en lo que aprendiste de experiencias difíciles.
- Destaca cómo superaste dificultades y qué harías de manera diferente en el futuro.

### *Comunicación No Verbal*

- Mantén un buen contacto visual.
- Siéntate erguido y usa un lenguaje corporal positivo.
- Asiente y sonríe cuando sea apropiado para mostrar tu interés.

### *Muestra Entusiasmo y Sé Honesto*

- Muestra un interés genuino en el puesto y en la empresa.
- Haz preguntas esclarecedoras sobre el trabajo, el equipo y la cultura de la empresa.
- Si no sabes la respuesta a una pregunta, di que no lo sabes y evita adivinar.
- Sé honesto acerca de tu experiencia y calificaciones.
- Prepárate para preguntas fuera de tema. Pregunta educadamente: "¿Podría explicar cómo se relaciona esto con mi rol?" o responde cortésmente para redirigir la conversación a áreas relevantes. Si la pregunta es inapropiada o confusa, puedes decir: "Estaría encantado de hablar más sobre mi experiencia y cualificaciones para este rol".

### *Comprende tu Valor y Prepárate para Negociar*

- Investiga los estándares salariales de la industria para el puesto.
- Conoce tus habilidades y experiencia, y cómo aportan valor.
- Prepárate para hablar sobre salario, beneficios y otros incentivos laborales.
- Expresa disposición para negociar, pero sé claro con tus expectativas.

### *Seguimiento*

- Envía un correo de agradecimiento al entrevistador dentro de las 24 horas posteriores a la entrevista.
- Expresa tu agradecimiento por la oportunidad y reitera tu interés en el puesto.

## Materiales de Enseñanza

Video tutoriales AGROBIOTECH+ Hojas de trabajo Textos de lectura

## Evaluación

### *Formativa*

Los estudiantes llevarán un diario de reflexión durante todo el módulo, documentando sus opiniones, experiencias y el progreso en la enseñanza/aprendizaje. Reflexionarán sobre eventos de networking, actividades de búsqueda de empleo y entrevistas simuladas. Los instructores revisarán periódicamente los diarios para proporcionar retroalimentación.

### *Lista de Tareas*

1. Pida a los estudiantes que desarrollen su propia estrategia de networking que incluya sus objetivos, las personas con las que planean crear una red, los eventos en los que planean participar y los métodos para mantener relaciones profesionales.
2. Pida a los estudiantes que investiguen y preparen un informe sobre las tendencias y desarrollos actuales en la industria agrobiotecnológica, centrándose en roles laborales emergentes y en las habilidades técnicas y blandas requeridas.
3. Solicite a los estudiantes que preparen sus propios currículums y cartas de presentación para aplicaciones laborales específicas dentro del sector agrobiotecnológico. Asegúrese de que muestren, en sus currículums, su capacidad para alinear sus calificaciones con los requisitos del trabajo.
4. Pida a los estudiantes que se preparen para participar en una entrevista simulada en entornos reales del sector. Proporcione retroalimentación sobre su desempeño e involucre a profesionales de la industria para que ofrezcan sugerencias que ayuden a obtener mejores resultados.

## References

- AgFunder. (2024). Retrieved from: <https://agfunder.com/>.
- Center for Transatlantic Relations. (2005). *The Network Society from Knowledge to Policy*. Retrieved from: <https://www.dhi.ac.uk/san/waysofbeing/data/communication-zangana-castells-2006.pdf>.
- Cheung, M., Pires, G., Rosenberg, P. J. (2020). The influence of perceived social media marketing elements on consumer-brand engagement and brand knowledge. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/339640436\\_The\\_influence\\_of\\_perceived\\_social\\_media\\_marketing\\_elements\\_on\\_consumer-brand\\_engagement\\_and\\_brand\\_knowledge](https://www.researchgate.net/publication/339640436_The_influence_of_perceived_social_media_marketing_elements_on_consumer-brand_engagement_and_brand_knowledge).
- David, F.R. (2011). *Strategic Management. Concepts and Cases*. Retrieved from: [https://pracownik.kul.pl/files/12439/public/3\\_David.pdf](https://pracownik.kul.pl/files/12439/public/3_David.pdf).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Retrieved from: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2e90c833-8e84-46f2-a675-ea2d7afa4e24/content>.
- Future Today Institute. (2024). *Tech Trends Report*. Retrieved from: [https://aner.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Tech\\_trends\\_report\\_2024.pdf](https://aner.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Tech_trends_report_2024.pdf).
- Mani, D. (2024). *How to build a professional network for career development*. Retrieved from: <https://www.airswift.com/blog/professional-networking>.
- Schmidt Futures. (2022). *A Bioeconomy Strategy*. Retrieved from: <https://www.schmidtfutures.org/wp-content/uploads/2022/04/Bioeconomy-Task-Force-Strategy-4.14.22.pdf>.
- Symmetrio. (2024). *The Power of Strategic Networking*. Retrieved from: <https://www.symmetrio.com/blog/the-power-of-strategic-networking/>.
- Tóth, J. (2013). *Trust - Networking - Innovation*. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/295705765\\_Trust\\_-\\_Networking\\_-\\_Innovation](https://www.researchgate.net/publication/295705765_Trust_-_Networking_-_Innovation).
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: a new social contract for Education*. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>.
- Vaave. (2023). *How Important are Alumni Networks for Career Success?* Retrieved from: <https://www.vaave.com/blog/how-important-are-alumni-networks-for-career-success/>.



Wikipedia. (2024). Facebook. Retrieved from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Facebook>.

Wikipedia. (2024). Instagram. Retrieved from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Instagram>.

Wikipedia. (2024). LinkedIn. Retrieved from: <https://en.wikipedia.org/wiki/LinkedIn>.

Wikipedia. (2024). ResearchGate. Retrieved from: <https://en.wikipedia.org/wiki/ResearchGate>.



## MÓDULO 4

### DESARROLLO PROFESIONAL Y CAPACITACIÓN

## Contenido del Módulo 4

*Objetivos de Aprendizaje*

*Métodos y Técnicas de Enseñanza*

*Introducción*

**Capítulo 1:** *Desarrollo Profesional en AgroBiotecnología.*

**Capítulo 2:** *Tipos de Oportunidades de Desarrollo Profesional*

*Conclusiones*

*Materiales didácticos*

*Evaluación*

*Referencias*

## Objetivos de Aprendizaje

Al final del proceso de enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

### *Desarrollo Profesional en AgroBiotecnología*

- Explicar la importancia del desarrollo profesional en agrobiotecnología para el crecimiento de la carrera y la innovación en la industria.
- Describir el papel del aprendizaje continuo para adaptarse a los avances tecnológicos, los cambios regulatorios y las demandas competitivas del sector agrobiotecnológico.
- Reconocer las habilidades clave requeridas para tener éxito en agrobiotecnología, incluyendo conocimientos científicos, experiencia técnica, resolución de problemas, comunicación y conciencia ética

### *Tipos de Oportunidades de Desarrollo Profesional*

- Identificar diversos tipos de oportunidades de desarrollo profesional, como cursos de educación continua, talleres, seminarios, conferencias y certificaciones.
- Diferenciar entre la educación y la capacitación especializada, comprendiendo sus roles en el avance profesional dentro de la agrobiotecnología.
- Evaluar los beneficios de participar en eventos y capacitaciones profesionales, como la creación de redes, el perfeccionamiento de habilidades y la actualización en los desarrollos de la industria.

### *Actividades de Desarrollo Profesional para el Avance en la Carrera*

- Evaluar los beneficios de asistir a conferencias, obtener certificaciones y buscar subvenciones de investigación y becas para avanzar en carreras de agrobiotecnología.
- Planificar un enfoque personalizado para el crecimiento profesional, que incluya el desarrollo dirigido de habilidades y la participación en eventos de la industria.
- Aplicar actividades estratégicas de desarrollo profesional para mejorar la credibilidad en la carrera, construir redes y contribuir a la innovación en agrobiotecnología.

## Métodos y Técnicas de Enseñanza

### Aprendizaje Invertido

- Fuera de clase: Ver videos tutoriales, leer artículos.
- En clase: Participar en discusiones, juegos de rol y aprendizaje basado en proyectos.

## Introducción

El avance de la biotecnología en el sector agrícola requiere más que marcos institucionales e inversiones financieras; demanda una fuerza laboral altamente capacitada, equipada con conocimientos y técnicas de vanguardia. Para impulsar con éxito la innovación, existe una necesidad urgente de científicos de investigación agrícola que sean expertos en la aplicación de técnicas de biología molecular para abordar los complejos desafíos agrícolas. Dado que la investigación en biotecnología conecta la ciencia básica con las aplicaciones prácticas, el científico agrícola moderno debe poseer tanto una comprensión amplia de la biología de organismos clave como la experiencia técnica para manipular sus procesos bioquímicos y genéticos. Estos especialistas no solo deben ser competentes en biología molecular, sino también capaces de adaptar y perfeccionar estas técnicas para satisfacer las necesidades específicas de diversos sistemas agrícolas.

Para que la biotecnología alcance plenamente su potencial en la agricultura, es fundamental priorizar los programas de educación y desarrollo profesional. Los científicos, docentes, administradores y formuladores de políticas deben reconocer la importancia de una educación y formación integral para fomentar el progreso en la biotecnología agrícola. Programas efectivos no solo atraerán a nuevos científicos, sino que también proporcionarán oportunidades continuas de formación y desarrollo profesional para investigadores experimentados. El reentrenamiento de científicos agrícolas tradicionales en biotecnología es particularmente crucial, permitiéndoles utilizar estas herramientas avanzadas para alcanzar objetivos persistentes, como mejorar la calidad de los alimentos y aumentar la eficiencia de la producción. Mecanismos de apoyo clave para esta iniciativa incluyen becas predoctorales y posdoctorales, subvenciones de formación especializada, programas de desarrollo profesional y oportunidades de reciclaje profesional.

Una estrategia de formación integral también implica una combinación de cursos académicos, experiencia práctica en laboratorio y exposición a prácticas de la industria mediante talleres y conferencias. Las conferencias, en particular, desempeñan un papel esencial al fomentar el intercambio de conocimientos, el networking y la colaboración entre expertos de la industria, investigadores y formuladores de políticas. Estos eventos suelen servir como plataformas para presentar investigaciones innovadoras, aprender sobre las últimas tecnologías y discutir los desafíos más apremiantes en el campo de la agrobiotecnología. Asistir o presentar en conferencias ayuda a los profesionales a mantenerse actualizados con las tendencias, obtener información sobre tecnologías emergentes y establecer conexiones valiosas en la industria.

Además de la educación formal, las certificaciones y los cursos de educación continua están convirtiéndose en un aspecto crucial del desarrollo profesional en el sector

agrobiotecnológico. Estas certificaciones no solo validan habilidades especializadas, sino que también aseguran que los profesionales cumplan con los estándares de la industria. A medida que continúan surgiendo nuevas herramientas y metodologías, es esencial que la fuerza laboral permanezca ágil e informada mediante la educación continua. Las organizaciones que ofrecen certificaciones y cursos profesionales, en colaboración con instituciones académicas y socios de la industria, ayudarán a cerrar la brecha de habilidades al equipar a los profesionales con conocimientos tanto fundamentales como de los últimos avances.

La integración de estas estrategias de desarrollo profesional es vital para dotar a la fuerza laboral de la experiencia necesaria para impulsar la innovación en la biotecnología agrícola. A través de programas educativos dirigidos, formación práctica, conferencias y certificaciones, los científicos agrícolas pueden continuar realizando contribuciones significativas a la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y la economía global.

## Capítulo 1 - Desarrollo Profesional en AgroBiotecnología

El objetivo del desarrollo profesional en agrobiotecnología es formar profesionales de alta calidad con un fuerte sentido ético y responsabilidad social, comprometidos con el desarrollo de la agricultura alimentaria en la región y el país. Esto se logra mediante la adquisición y el desarrollo de productos y sistemas agrobiotecnológicos que proporcionen soluciones prácticas a los desafíos actuales de la agricultura. La meta es moldear profesionales innovadores y altamente calificados, con conocimientos en la gestión de biotecnología, que respalden la práctica profesional y respondan a las demandas actuales y futuras del sector alimentario, preparando individuos éticos y capaces de convertirse en verdaderos agentes transformadores que impulsen la economía local, regional, nacional e internacional.

En el campo en rápida evolución de la **agrobiotecnología**, el aprendizaje continuo no solo es beneficioso, sino esencial. La agrobiotecnología integra diversas disciplinas como la biología, la química y la ingeniería para abordar desafíos agrícolas complejos, incluyendo el aumento de los rendimientos de los cultivos, la mejora en la resistencia a las plagas y el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles. La naturaleza dinámica de este campo exige que los profesionales se mantengan actualizados con las últimas tecnologías, métodos y hallazgos de investigación para seguir siendo efectivos e innovadores. La necesidad de aprendizaje continuo se origina a partir de varios factores:

- **Avances Tecnológicos:** Los avances en áreas como la ingeniería genética, la bioinformática y la agricultura de precisión exigen que los profesionales actualicen continuamente sus conocimientos y habilidades. Las nuevas tecnologías y metodologías se introducen con frecuencia, y mantenerse al día garantiza que los profesionales puedan aplicar las técnicas más efectivas e innovadoras.
- **Cambios Regulatorios:** El sector agrobiotecnológico está sujeto a normativas y estándares en constante evolución. La educación continua ayuda a los profesionales a mantenerse informados sobre los requisitos regulatorios y a garantizar el cumplimiento, lo cual es crucial para mantener las mejores prácticas y evitar problemas legales.
- **Innovación e Investigación:** El campo se caracteriza por la investigación y la innovación constantes. Al estar informados sobre los últimos descubrimientos y tendencias, los profesionales pueden contribuir a investigaciones de vanguardia, aplicar nuevas técnicas y mejorar su propio trabajo.
- **Competitividad:** En un mercado laboral competitivo, el aprendizaje continuo permite a los profesionales mantenerse relevantes y avanzar en sus carreras. Les permite adaptarse a nuevos desafíos, asumir roles avanzados y lograr crecimiento profesional.

- **Estrategias para el aprendizaje continuo.** Participar en talleres, cursos cortos, cursos en línea (MOOCs) y asistir a conferencias y seminarios son estrategias clave. Estas actividades proporcionan conocimientos específicos, habilidades prácticas y exposición a los últimos desarrollos en el campo.

### *El Rol del Desarrollo Profesional en el Crecimiento de la Carrera*

El desarrollo profesional es un impulsor clave del crecimiento profesional en la agrobiotecnología. A medida que el campo evoluciona, los profesionales deben adquirir continuamente nuevas habilidades y conocimientos para mantenerse actualizados y competitivos.

El papel del desarrollo profesional en el crecimiento profesional se refleja en varios beneficios clave:

- **Mejora de Habilidades:** Las actividades de desarrollo profesional, como certificaciones y programas de capacitación, permiten a los individuos adquirir nuevas habilidades y conocimientos, mejorando su capacidad para desempeñar roles actuales y preparándolos para posiciones avanzadas.
- **Avance Profesional:** Participar en el desarrollo profesional puede llevar al progreso en la carrera. Al obtener nuevas cualificaciones y experiencia, los profesionales aumentan sus posibilidades de ascensos, nuevas oportunidades laborales y mayores responsabilidades.
- **Reconocimiento Profesional:** Las certificaciones, la participación en conferencias y otras actividades de desarrollo profesional aumentan la credibilidad y visibilidad de los individuos dentro de la industria, lo que puede abrir nuevas oportunidades de carrera.
- **Oportunidades de Networking:** Los eventos de desarrollo profesional, como conferencias y seminarios, ofrecen valiosas oportunidades de networking. Conectar con compañeros de trabajo, mentores y líderes de la industria puede llevar a colaboraciones, oportunidades de investigación y crecimiento profesional.

El éxito en el sector agrobiotecnológico requiere un conjunto diverso de habilidades que abarcan conocimientos científicos, experiencia técnica y habilidades interpersonales. Estas habilidades permiten a los profesionales abordar desafíos complejos, contribuir a investigaciones innovadoras y colaborar eficazmente con compañeros de trabajo y partes interesadas.

### *Habilidades clave necesarias en agrobiotecnología:*

El éxito en el sector agrobiotecnológico requiere un conjunto diverso de habilidades que abarcan conocimientos científicos, experiencia técnica y habilidades interpersonales. Estas habilidades permiten a los profesionales abordar desafíos complejos, contribuir a

investigaciones innovadoras y colaborar eficazmente con compañeros de trabajo y partes interesadas.

#### Habilidades clave necesarias en agrobiotecnología:

- **Conocimientos Científicos:** Una sólida base en ciencias biológicas, química e ingeniería es esencial. Los profesionales deben tener un conocimiento profundo de la ingeniería genética, la fisiología vegetal, la bioquímica y disciplinas relacionadas.
- **Experiencia Técnica:** La competencia en técnicas de laboratorio, análisis de datos y el uso de tecnologías avanzadas es crucial, incluyendo habilidades en modificación genética, bioinformática y herramientas de agricultura de precisión.
- **Habilidades para Resolver Problemas:** Los profesionales deben ser hábiles para identificar problemas, analizar datos y desarrollar soluciones innovadoras para abordar los desafíos agrícolas.
- **Habilidades de Comunicación:** La comunicación efectiva es esencial para presentar hallazgos, redactar informes y colaborar con miembros del equipo y partes interesadas. Los profesionales deben ser capaces de transmitir información compleja de manera clara y persuasiva.
- **Habilidades Interpersonales:** La colaboración y el trabajo en equipo son fundamentales en la investigación interdisciplinaria y el desarrollo. Los profesionales deben trabajar eficazmente con compañeros de trabajo de diversos campos y contribuir a proyectos en equipo.
- **Conciencia Ética y Regulatoria:** Comprender las consideraciones éticas y los requisitos regulatorios asociados con la agrobiotecnología es importante para garantizar prácticas responsables y conformes.

Al desarrollar estas habilidades y participar en un desarrollo profesional continuo, los individuos pueden mejorar su experiencia, contribuir al avance de la agrobiotecnología y lograr el éxito profesional en este dinámico campo.

## Capítulo 2 - Tipos de Oportunidades de Desarrollo Profesional

El desarrollo profesional es fundamental en el campo de la **agrobiotecnología**, un sector caracterizado por rápidos avances tecnológicos y necesidades de investigación en constante evolución. Para mantenerse a la vanguardia de este campo dinámico, los profesionales deben involucrarse en diversas oportunidades de desarrollo. Este capítulo explora los principales tipos de desarrollo profesional disponibles para individuos en agrobiotecnología, destacando su importancia e impacto en el crecimiento de la carrera y el avance de la industria.

Una educación sólida y completa es fundamental para una formación científica efectiva. Los avances en **agrobiotecnología** a menudo provienen de individuos que, aunque puedan especializarse en un área específica, poseen una comprensión amplia y una apreciación de múltiples disciplinas. Estos individuos aportan nuevas perspectivas y soluciones innovadoras a los desafíos de la investigación.

Si bien la **educación integral** proporciona el conocimiento general necesario para la investigación científica, la **formación especializada** se vuelve cada vez más importante a niveles de posgrado y postdoctorado. La formación especializada se enfoca en áreas de investigación específicas y equipa a los profesionales con las habilidades necesarias para abordar problemas concretos de investigación.

Una distinción clave entre la **educación** y la **formación** es que, mientras la educación ofrece una base amplia de conocimientos, la formación proporciona habilidades específicas que son esenciales para la investigación avanzada. Ambas son fundamentales para el progreso de la investigación científica, pero una formación efectiva depende de una base educativa sólida. Existen varios tipos de programas e iniciativas que son esenciales para atraer y desarrollar científicos de alta calidad en el campo de la biotecnología agrícola.

### *Cursos de Educación Continua*

La educación continua es un término que se refiere a una variedad de opciones de aprendizaje postsecundarias, que incluyen programas de grado, cursos en línea, capacitación profesional y más. Muchas personas eligen continuar con su educación para adquirir nuevas habilidades y satisfacer intereses personales. La educación continua también puede ayudarte a avanzar en tu carrera, ya que te permite adquirir habilidades y conocimientos relevantes para tu industria. Además, puedes incluir tus experiencias de educación continua en tu currículum para demostrar a los reclutadores que estás dispuesto a esforzarte más para aprender y mejorar.

## 1. Programas de Grado Postsecundarios

Los programas de grado postsecundarios son una forma común de educación continua. Estos incluyen títulos de técnico superior, maestrías y otros programas de grado. Obtener un título postsecundario puede ser clave para avanzar en tu carrera profesional.

## 2. Certificaciones Profesionales

Las certificaciones profesionales son otra opción para continuar con tu educación. Obtener certificaciones profesionales puede ayudarte a avanzar en tu carrera y adquirir nuevas habilidades. También puedes incluir tus certificaciones en tu currículum para captar la atención de los reclutadores y ampliar tus opciones laborales.

## 3. Estudio Independiente

Otra forma de educación continua es realizar un **estudio independiente**. Los estudios independientes son cursos que puedes diseñar para adaptarlos a tus intereses y objetivos específicos. A menudo, puedes trabajar con un profesor u otro profesional académico.

## 4. Eventos Profesionales

Asistir a eventos profesionales es otra manera de continuar tu educación. Estos eventos pueden ser organizados por empleadores, organizaciones profesionales y otras entidades de tu industria. Algunos eventos comunes incluyen conferencias, seminarios y talleres.

## 5. Capacitación en el Trabajo

También puedes optar por la **capacitación en el trabajo**. Esta es una formación adicional que puedes completar después de ser contratado. La capacitación en el trabajo puede ayudarte a adquirir nuevas habilidades y conocimientos que puedes aplicar en tu puesto actual y a lo largo de tu carrera.

## 6. Voluntariado

El voluntariado es otra manera de aprender. Puedes buscar diversas oportunidades de voluntariado que te permitan conocer más sobre una industria, practicar habilidades y ganar experiencia. El voluntariado también puede brindarte la oportunidad de crear **conexiones profesionales**.

## 7. Investigación

Realizar investigación también puede considerarse una forma de educación continua. Si trabajas en el ámbito académico, la investigación puede ser un componente valioso de tu rol. Puedes elegir un tema de investigación relacionado con tu carrera y especialidad. Al completar tu investigación, puedes intentar publicar un artículo o estudio. Esto te ayudará a mejorar tus credenciales profesionales y a aprender más sobre tu área de especialización al mismo tiempo.

## 8. Cursos en línea

Los cursos en línea son otra forma de continuar con tu educación. A menudo, puedes encontrar cursos gratuitos o asequibles a través de motores de búsqueda que se adapten a tus intereses y objetivos específicos. Generalmente, puedes trabajar en estos cursos a tu propio ritmo.

## 9. Renovación de licencias profesionales

También puedes completar la capacitación, clases y exámenes necesarios para **renovar tus licencias profesionales**. Por ejemplo, si trabajas en educación o en el sector de la salud, es posible que debas realizar periódicamente capacitación adicional para renovar tus licencias. Este proceso te permite adquirir habilidades y conocimientos esenciales para tu profesión.

## 10. Aprendizaje de idiomas

Aprender un idioma es otra opción de **educación continua**. El conocimiento de varios idiomas es una habilidad profesional valorada en diversas industrias. Puedes incluir los idiomas que hablas y tus niveles de competencia en tu **currículum**. También puedes aprender un idioma por placer u otras razones personales. Algunas formas de comenzar a aprender un idioma incluyen inscribirte en un curso en línea o descargar una aplicación de aprendizaje de idiomas.

## 11. Cursos de unidades de educación continua (CEU)

Una unidad de educación continua (CEU) es una unidad de crédito que equivale a 10 horas de un programa de certificación. Por lo tanto, los cursos de CEU pueden ser útiles para profesionales que necesitan licencias o certificaciones. Puedes tomar una variedad de cursos CEU a través de instituciones académicas o en línea.

## 12. Cursos de extensión

Los cursos de extensión son ofrecidos por universidades y colegios para personas que no están inscritas como estudiantes regulares. Estos cursos pueden ayudarte a avanzar en tu carrera, aprender nuevas habilidades o trabajar en tu desarrollo personal.

### Talleres y Seminarios

Los talleres y seminarios son eventos educativos cruciales en el campo de la agrobiotecnología, ofreciendo oportunidades únicas de aprendizaje práctico y networking profesional. Aunque similares en sus objetivos educativos, los talleres y seminarios difieren en formato y duración, cumpliendo cada uno propósitos específicos dentro del desarrollo profesional

Los **talleres** son sesiones interactivas diseñadas para brindar experiencia práctica. Generalmente se centran en temas o habilidades específicas dentro de la agrobiotecnología y se caracterizan por su duración más corta en comparación con los cursos tradicionales de

educación continua. Durante los talleres, los participantes realizan actividades y ejercicios interactivos, aplicando conocimientos teóricos a escenarios del mundo real. Este enfoque práctico ayuda a cerrar la brecha entre la teoría y la práctica, permitiendo a los profesionales adquirir habilidades valiosas que pueden aplicar inmediatamente en su trabajo.

Los **seminarios**, por otro lado, son eventos que profundizan en temas o materias específicas. Generalmente son reuniones más pequeñas que facilitan discusiones interactivas y una mayor participación activa de los asistentes. Los seminarios suelen contar con expertos en la materia o líderes de opinión que presentan su experiencia, perspectivas y hallazgos de investigación. El formato de los seminarios puede incluir presentaciones, sesiones interactivas, talleres y segmentos de preguntas y respuestas. Estos eventos se realizan comúnmente en instituciones académicas, centros de capacitación o lugares más pequeños para acomodar a un grupo focalizado de participantes.

Una de las principales ventajas de tanto los talleres como los seminarios es la oportunidad de hacer networking. Los participantes pueden conectar con compañeros de trabajo, líderes de la industria y expertos, fomentando relaciones que pueden llevar a proyectos colaborativos o al avance profesional. Por ejemplo, un taller sobre "Técnicas en Biotecnología" podría proporcionar información sobre las últimas técnicas de laboratorio, mientras que un seminario sobre "Cumplimiento Regulatorio" abordaría los requisitos normativos para productos biotecnológicos. Ambos tipos de eventos no solo mejoran las habilidades profesionales, sino que también construyen conexiones valiosas dentro de la industria.

Al participar en talleres y seminarios, los profesionales de la agrobiotecnología pueden mantenerse al día con los últimos desarrollos, adquirir conocimientos especializados y ampliar su red profesional, avanzando así en sus carreras y contribuyendo al crecimiento del campo.

## Conferencias

Las conferencias son reuniones profesionales a gran escala diseñadas para reunir a individuos de diversos campos, industrias y antecedentes. Estos eventos sirven como plataformas para compartir conocimientos, intercambiar ideas y establecer redes. Generalmente se llevan a cabo en centros de conferencias, hoteles o salas de convenciones y pueden albergar a muchos participantes. Las conferencias incluyen una variedad de actividades, como sesiones, presentaciones y paneles de discusión sobre temas diversos.

En el campo de la agrobiotecnología, las conferencias son esenciales para discutir desarrollos recientes, hallazgos de investigación y tendencias de la industria. Ofrecen una visión integral de las últimas investigaciones e innovaciones, permitiendo a los profesionales mantenerse informados sobre tendencias emergentes y direcciones futuras. Las conferencias proporcionan significativas oportunidades de networking con una amplia gama de

interesados, incluidos investigadores, responsables de políticas y líderes de la industria. Este networking puede llevar a proyectos colaborativos, asociaciones y avances en la carrera profesional.

#### Beneficios de asistir a conferencias:

- **Intercambio de conocimientos:** Las conferencias ofrecen amplias perspectivas sobre los últimos avances en agrobiotecnología, ayudando a los participantes a mantenerse actualizados en nuevas investigaciones, tecnologías y tendencias de la industria.
- **Oportunidades de networking:** Estos eventos facilitan interacciones con un amplio espectro de profesionales, incluidos expertos, compañeros de trabajo y tomadores de decisiones, lo que puede llevar a colaboraciones valiosas, asociaciones y oportunidades de carrera
- **Exposición a innovaciones:** Los participantes tienen acceso a investigaciones revolucionarias y prácticas innovadoras, mejorando su comprensión y aplicación de los desarrollos actuales en el campo.

Ejemplos destacados de conferencias en agrobiotecnología. El "Congreso Internacional de Agro-Biotechnology", que destaca los avances globales en el campo. El "Simposio Nacional sobre Agricultura Sostenible", que se centra en innovaciones y prácticas en la agricultura sostenible. Al asistir a estas conferencias, los profesionales pueden ampliar sus conocimientos, construir conexiones profesionales y contribuir al avance de la agrobiotecnología.

#### Certificaciones

Las certificaciones son credenciales formales otorgadas por organizaciones profesionales o instituciones que validan la experiencia y las cualificaciones de un individuo en áreas específicas de la agrobiotecnología. Estas credenciales suelen ser buscadas por profesionales que desean mejorar su credibilidad y demostrar su compromiso con la excelencia en su campo.

Los beneficios de obtener certificaciones son significativos. Las certificaciones aumentan la credibilidad profesional al proporcionar un reconocimiento oficial de habilidades y conocimientos especializados. También contribuyen al **avance profesional**, ya que muchos empleadores valoran a los profesionales certificados por su experiencia y compromiso. Además, las certificaciones permiten a las personas especializarse en áreas de nicho dentro de la agrobiotecnología, refinando aún más su experiencia.

#### Subvenciones y Becas de Investigación

Las subvenciones y becas de investigación ofrecen apoyo financiero para la realización de proyectos de investigación y el desarrollo de estudios avanzados en agrobiotecnología. Estas

oportunidades son esenciales para impulsar la innovación y avanzar en el conocimiento en este campo.

El principal beneficio de las subvenciones y becas de investigación es el apoyo financiero que brindan, cubriendo gastos como equipos, materiales y personal. Además de la asistencia financiera, las becas a menudo incluyen tutoría y oportunidades para colaborar con expertos líderes, lo que puede mejorar significativamente el crecimiento profesional. Las solicitudes de subvenciones exitosas y los resultados de investigaciones también pueden fortalecer la reputación profesional y abrir puertas a nuevas oportunidades de carrera.

## Conclusiones

El desarrollo profesional y la capacitación son fundamentales para el éxito en el dinámico campo de la agrobiotecnología. Este sector está en constante evolución con nuevas tecnologías y métodos, lo que hace esencial que los profesionales participen en un aprendizaje continuo para mantenerse a la vanguardia.

En agrobiotecnología, estar actualizado con los últimos avances es vital. Participar en educación continua a través de cursos, talleres y seminarios permite a los profesionales mantener sus habilidades actuales y aplicar nuevas técnicas de manera efectiva. Este aprendizaje continuo no solo les ayuda a mantenerse relevantes, sino que también fomenta la innovación y la resolución de problemas.

Invertir en el desarrollo profesional puede mejorar significativamente la carrera de un individuo. Las certificaciones y la formación especializada aumentan la **credibilidad profesional** y abren puertas a nuevas oportunidades. Asistir a conferencias y seminarios proporciona valiosas oportunidades de networking, permitiendo a los profesionales conectar con compañeros de trabajo, expertos y posibles colaboradores, lo que puede conducir al avance profesional.

La especialización a través de certificaciones y capacitación dirigida permite a los profesionales centrarse en áreas específicas dentro de la agrobiotecnología. Esta especialización ayuda a los individuos a convertirse en expertos en aspectos particulares del campo, convirtiéndolos en recursos valiosos para sus organizaciones y mejor preparados para abordar desafíos específicos.

A medida que el campo continúa creciendo y evolucionando, el desarrollo profesional continuo será esencial para adaptarse a nuevas tendencias y promover el progreso. Comprometerse con el aprendizaje continuo y obtener certificaciones relevantes asegura que los profesionales permanezcan a la vanguardia de la industria y contribuyan de manera significativa a su futuro.

En resumen, el desarrollo profesional y la capacitación son componentes esenciales para prosperar en la agrobiotecnología. Ayudan a los individuos a mantenerse actualizados, avanzar en sus carreras y desempeñar un papel significativo en el progreso continuo del sector.

## Materiales de Enseñanza

Tutoriales en video de AGROBIOTECH+ Hojas de trabajo Textos de lectura

## Evaluación

### *Formativa*

Los estudiantes participarán en una **evaluación entre pares**, proporcionando retroalimentación constructiva sobre las tareas y presentaciones de sus compañeros. Esto fomentará la participación activa, la colaboración y el pensamiento crítico. Además, participarán en discusiones semanales dirigidas por el instructor, en las que reflexionarán sobre los temas clave del módulo y compartirán sus ideas sobre cómo se aplican los conceptos en escenarios del mundo real. Los instructores brindarán orientación y moderarán estas discusiones para garantizar una participación significativa.

### *Lista de Tareas*

1. Solicitar a los estudiantes que investiguen y presenten un caso de éxito de una empresa agrobiotecnológica, destacando el papel del desarrollo profesional en su éxito.
2. Pedir a los estudiantes que preparen una propuesta escrita para un programa de capacitación enfocado en mejorar las habilidades de los profesionales en el sector agrobiotecnológico.
3. Solicitar a los estudiantes que diseñen un concepto para un taller de biotecnología, incluyendo sus objetivos, temas clave y audiencia objetivo, y que lo presenten a la clase.
4. Pedir a los estudiantes que redacten un ensayo reflexivo en el que analicen cómo el aprendizaje continuo y las certificaciones pueden impactar el crecimiento profesional en el campo de la agrobiotecnología.

## References

- AEST Biotechnology (2024). *Agricultural Biotechnology*. Retrieved from: <https://aest.ag/certify/biotechnology-2/>
- Certified Crop Adviser (CCA ) (2024). *Experience Requirements to Become a Certified Crop Adviser*. Retrieved from: <https://www.certifiedcropadviser.org/become-certified>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2024). *Capacity building for biotechnology in food and agriculture*. Retrieved from: <https://www.fao.org/4/Y5160E/y5160e13.htm>
- Harvard Business School Online (2024). *5 Professional Development Opportunities for Career Growth*. Retrieved from: <https://online.hbs.edu/blog/post/professional-development-opportunities>
- Hubilo (2024). *Seminars vs Conferences: What's the Difference?*. Retrieved from: <https://www.hubilo.com/blog/seminars-vs-conferences>
- Indeed (2024). *12 Types of Continuing Education*. Retrieved from: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/types-of-continuing-education>
- Justus Liebig University Giessen (2024). *Master's in Agro-Biotechnology*. Retrieved from: <https://www.uni-giessen.de/en/study/courses/master/agrobiotechnology/index>
- NCBI, National Research Council (US) Committee on a National Strategy for Biotechnology in Agriculture (1987). *Agricultural Biotechnology: Strategies for National Competitiveness*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1987. 4, Training. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK217997/>
- Testbook (2024). *Difference between conference and seminar*. Retrieved from: <https://testbook.com/key-differences/difference-between-conference-and-seminar#:~:text=Size%3A%20Conferences%20typically%20involve%20a,and%20focus%20topic%20or%20theme.>
- Universidad De Guadalajara (2024). *Agro-Biotechnology*. Retrieved from: <http://www.cusur.udg.mx/en/agro-biotechnology>





## MÓDULO 5

### AVANCE EN LA CARRERA

## Contenidos del módulo 5

*Objetivos de aprendizaje*

*Métodos y técnicas de enseñanza*

*Introducción*

**Capítulo 1.** *Desarrollando habilidades de liderazgo en agrobiotecnología*

**Capítulo 2.** *Aprovechando el apoyo de mentores y coaching para el crecimiento profesional*

*Conclusión*

*Materiales de enseñanza*

*Evaluación*

*Referencias*

## Objetivos de Aprendizaje

Al finalizar el proceso de enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

### *Desarrollo de Habilidades de Liderazgo en Agro-Biotecnología*

- Comprender y aplicar diversos estilos de liderazgo, especialmente el liderazgo transformacional y el liderazgo de servicio, para fomentar la innovación y la colaboración en agro-biotecnología.
- Comunicarse eficazmente entre distintas disciplinas, mejorando el trabajo en equipo y la colaboración interdisciplinaria.
- Emplear habilidades de toma de decisiones estratégicas, equilibrando objetivos a corto y largo plazo para prácticas sostenibles en la industria agro-biotecnológica.
- Gestionar el cambio y promover la innovación creando entornos que incentiven soluciones creativas y se adapten a nuevas tecnologías en la agricultura.

### *Aprovechamiento del Mentoreo y el Coaching para el Crecimiento Profesional*

- Identificar y relacionarse con mentores para obtener información sobre el progreso profesional y las tendencias de la industria en agro-biotecnología
- Aplicar técnicas de coaching efectivas, incluyendo la fijación de metas, la escucha activa y la retroalimentación constructiva, para desarrollar habilidades profesionales específicas.
- Crear un plan de desarrollo personal, estableciendo objetivos concretos y metas intermedias para facilitar un crecimiento continuo en el campo de la agro-biotecnología.
- Construir y utilizar una red profesional para acceder a nuevas oportunidades, compartir conocimientos y fomentar la colaboración en el avance profesional y la innovación en el sector.

## Métodos y Técnicas de Enseñanza

### Aprendizaje Invertido

- Fuera del aula: Ver videos tutoriales, leer artículos.
- En el aula: Participar en discusiones, juegos de rol y aprendizaje basado en proyectos.

## Introducción

La industria de la agro-biotecnología es un componente vital en el esfuerzo global por abordar desafíos urgentes relacionados con la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental. Al aprovechar los avances en biotecnología, los profesionales del sector agrícola se encuentran en una posición privilegiada para desarrollar soluciones innovadoras que mejoren el rendimiento y la calidad nutricional de los cultivos, a la vez que promueven prácticas sostenibles que minimicen el impacto ecológico. A medida que la industria continúa evolucionando, sigue siendo esencial que los actores involucrados colaboren e inviertan en investigación y desarrollo para asegurar que los beneficios de la biotecnología se apliquen de manera que respalden tanto a las generaciones actuales como a las futuras (Khan et al., 2017; Knott & Doudna, 2018; Salazar et al., 2020).

En el dinámico sector de la agro-biotecnología, el avance profesional está cada vez más vinculado al desarrollo tanto de la experiencia técnica como de las habilidades de liderazgo, las cuales resultan esenciales para enfrentar las complejidades de los desafíos agrícolas contemporáneos. Los profesionales en este ámbito no solo deben sobresalir en su conocimiento científico, sino también cultivar sólidas capacidades de liderazgo para gestionar de manera efectiva equipos diversos y proyectos complejos. Tal como señalan Valverde-Valverde et al. (2020), el sector biotecnológico desempeña un papel fundamental en la mejora de la productividad y la sostenibilidad agrícola, lo que exige líderes capaces de impulsar la innovación e influir en las decisiones clave entre los diversos grupos de interés. El liderazgo efectivo en agro-biotecnología va más allá de la gestión tradicional; implica visión estratégica, comunicación eficaz y la capacidad de inspirar a los equipos hacia objetivos compartidos y soluciones innovadoras (Börner et al., 2018). Además, la integración de avances biotecnológicos, como la edición del genoma y el aprovechamiento de residuos agroindustriales, subraya la necesidad de líderes que sepan emplear estas tecnologías para abordar problemas apremiantes, como la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental (Vučurović, 2024). A medida que la industria continúa expandiéndose, los profesionales dotados de pericia técnica y sólidas habilidades de liderazgo serán esenciales para moldear el futuro de las prácticas agrícolas sostenibles y asegurar la implementación exitosa de soluciones biotecnológicas innovadoras (Panesar & Kaur, 2015; Montero-Zamora et al., 2022).

En el ámbito de la agro-biotecnología, la búsqueda activa de tutoría y asesoramiento (coaching) se reconoce como una estrategia fundamental para el desarrollo profesional. Relacionarse con mentores que hayan recorrido trayectorias profesionales similares brinda un apoyo invaluable y perspectivas útiles, permitiendo a las personas aprender de las experiencias y errores de profesionales experimentados. De acuerdo con Sambunjak et al. (2006), la tutoría impacta significativamente en la satisfacción laboral y la productividad,

destacando su importancia para fomentar el crecimiento profesional. Asimismo, Estrada et al. (2018) enfatizan que una tutoría de calidad es crucial para la integración de minorías subrepresentadas en carreras STEM, demostrando que las relaciones de tutoría efectivas pueden mejorar las trayectorias profesionales y el desarrollo personal. El coaching complementa la tutoría al perfeccionar habilidades específicas, desarrollar confianza y facilitar el logro del máximo potencial en un entorno estructurado. Esto se ve respaldado por DeCastro et al. (2014), quienes hallaron que los mentores desempeñan un rol crítico al ayudar a sus protegidos en diversos aspectos del desarrollo profesional, incluyendo la creación de redes de contacto y la adquisición de habilidades esenciales para triunfar en campos competitivos como la agro-biotecnología. Además, las características de las relaciones de tutoría exitosas, tal como las describe Straus et al. (2013), incluyen cualidades personales y la capacidad de brindar orientación, factores indispensables para formar a la siguiente generación de líderes en esta industria dinámica. Así, la combinación de tutoría y coaching surge como un componente fundamental en el desarrollo profesional de las personas involucradas en el sector de la agro-biotecnología, dotándolas de las herramientas necesarias para sobresalir en sus carreras.

## Capítulo 1 - Desarrollando Habilidades de Liderazgo en Agro-Biotecnología

En la industria de la agro-biotecnología, en constante evolución, un liderazgo eficaz es un pilar fundamental de la innovación y el éxito. Este capítulo explora las habilidades de liderazgo críticas necesarias para navegar las complejidades de este campo dinámico. A medida que los profesionales avanzan en sus carreras, deben cultivar la capacidad de liderar equipos diversos, comunicarse eficazmente entre distintas disciplinas y tomar decisiones estratégicas que impulsen el crecimiento y las prácticas sostenibles. Al comprender y desarrollar diversos estilos de liderazgo, adoptar el cambio y fomentar una cultura de colaboración e innovación, las personas pueden posicionarse como líderes influyentes, capaces de dar forma al futuro de la agro-biotecnología.

### *Comprendiendo los Estilos de Liderazgo*

En la industria de la agro-biotecnología, comprender los estilos de liderazgo es esencial para afrontar los múltiples desafíos inherentes a la combinación de las ciencias agrícolas con innovaciones biotecnológicas de vanguardia. Un liderazgo efectivo en este sector a menudo requiere un enfoque flexible para gestionar con éxito equipos diversos y proyectos complejos. El liderazgo transformacional, en particular, ha sido identificado como altamente efectivo para fomentar un entorno de innovación y crecimiento intelectual. La investigación de Jong y Hartog destaca que el liderazgo transformacional influye de manera significativa en el comportamiento innovador de los empleados, ya que los líderes que brindan autonomía operacional promueven una cultura de creatividad e innovación dentro de sus equipos (Jong & Hartog, 2007). Además, Prajogo y Ahmed enfatizan que las organizaciones deben desarrollar un contexto conductual y cultural propicio para mejorar el desempeño innovador, lo cual con frecuencia se ve impulsado por un liderazgo efectivo (Prajogo & Ahmed, 2006). Los líderes transformacionales son hábiles en reconocer el potencial de sus equipos, motivándolos a superar las expectativas y a impulsar cambios que se alineen con las metas organizativas y las exigencias de la industria. Por lo tanto, cultivar habilidades de liderazgo transformacional es fundamental para que los profesionales del sector agro-biotecnológico inspiren a sus equipos y naveguen las complejidades de la innovación en la agricultura.

El concepto de liderazgo de servicio (servant leadership) cobra relevancia, ya que hace hincapié en la colaboración, la confianza y el uso ético de la tecnología en beneficio de la sociedad. Los líderes de servicio priorizan el crecimiento y el bienestar de sus equipos, garantizando que las fortalezas individuales se maximicen y se alineen con la misión de la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria. Según van Dierendonck, el liderazgo de servicio se caracteriza por un enfoque orientado a servir a los demás, lo que fomenta un entorno de apoyo propicio para el desarrollo personal y profesional (Dierendonck, 2010). Este

estilo de liderazgo anima a los líderes a reconocer las contribuciones únicas de cada miembro del equipo, mejorando así la colaboración y la confianza dentro de la organización. Además, Walumbwa et al. señalan que los líderes de servicio son moralmente responsables ante sus seguidores y las partes interesadas, lo que se alinea con los imperativos éticos de la industria agro-biotecnológica (Walumbwa et al., 2010). Al cultivar una cultura de empoderamiento y responsabilidad ética, los líderes de servicio pueden motivar eficazmente a sus equipos para abordar desafíos globales mediante la innovación y la cooperación. Comprender e implementar los principios del liderazgo de servicio permite a los profesionales de la agro-biotecnología adaptar sus estrategias a las diversas necesidades de distintos proyectos, al tiempo que construyen equipos cohesionados y motivados, capaces de impulsar prácticas sostenibles.

### *Comunicación y Colaboración*

La comunicación y la colaboración eficaces son habilidades indispensables en la industria de la agro-biotecnología, donde los esfuerzos interdisciplinarios resultan fundamentales para impulsar la innovación y alcanzar objetivos de sostenibilidad. En este campo, los profesionales a menudo trabajan con personas de diversos orígenes, incluidos científicos, ingenieros, responsables políticos y expertos en negocios. Nancarrow et al. (2013) destacan que un buen trabajo en equipo interdisciplinario es esencial para lograr una visión clara y fomentar una colaboración efectiva, algo particularmente importante en áreas complejas como la agro-biotecnología. Las estrategias de comunicación claras y adaptables son necesarias para asegurar que los conceptos científicos complejos y los avances tecnológicos sean comprendidos y valorados por todas las partes interesadas. Esto implica no solo transmitir información, sino también escuchar activamente las diferentes perspectivas para crear un entorno de colaboración. Henson et al. (2020) señalan además que el éxito de la colaboración requiere establecer objetivos comunes, aprovechar las fortalezas individuales y navegar por las diferencias culturales y profesionales para maximizar la productividad y la innovación. Al dominar estas habilidades, los líderes pueden mejorar la cohesión del equipo, impulsar la resolución colectiva de problemas y garantizar que los proyectos se alineen con objetivos organizativos más amplios y con los estándares de la industria, contribuyendo así al progreso de soluciones agro-biotecnológicas que aborden desafíos globales.

### *Toma de Decisiones y Pensamiento Estratégico*

La toma de decisiones y el pensamiento estratégico son competencias críticas para los líderes en la industria de la agro-biotecnología, donde las apuestas son altas y el ritmo de la innovación es implacable. Los líderes deben ser capaces de analizar datos complejos, evaluar riesgos y considerar el impacto potencial de sus decisiones tanto en sus organizaciones como en la comunidad en general. La investigación de Sternad y Kennelly (2017) destaca que una

orientación a largo plazo en la toma de decisiones gerenciales es esencial para promover prácticas sostenibles, ya que los líderes que se concentran únicamente en ganancias a corto plazo pueden pasar por alto consecuencias significativas a largo plazo. Los pensadores estratégicos en este ámbito no solo consideran los resultados inmediatos de sus elecciones, sino que también anticipan las implicaciones futuras, alineando sus decisiones con las tendencias emergentes en tecnología agrícola y sostenibilidad. El trabajo de Falcone et al. (2023) respalda esta idea al subrayar la importancia de comprender las implicaciones financieras de las decisiones a corto y largo plazo, particularmente en el contexto de la contratación gubernamental y las redes de proveedores. Además, la toma de decisiones efectiva a menudo implica equilibrar prioridades contrapuestas, como la eficiencia de costos, las consideraciones éticas y la responsabilidad ambiental. Al perfeccionar sus habilidades de toma de decisiones y pensamiento estratégico, los líderes pueden guiar a sus equipos y organizaciones hacia soluciones innovadoras que no solo satisfagan las demandas actuales, sino que también aseguren un futuro sostenible y rentable en la agro-biotecnología.

### *Innovación y Gestión del Cambio*

La innovación y la gestión del cambio son esenciales para impulsar el progreso dentro de la industria de la agro-biotecnología, que evoluciona continuamente gracias a descubrimientos científicos y avances tecnológicos. Los líderes en este campo deben fomentar activamente una cultura de la innovación, alentando a sus equipos a explorar soluciones creativas y a adoptar nuevas metodologías que potencien la productividad y la sostenibilidad. Baêta et al. (2022) enfatizan la importancia de crear entornos propicios para la innovación, donde la colaboración entre el mundo académico, la industria y el gobierno puede generar avances significativos en biotecnología. Esto implica no solo respaldar la experimentación y la asunción de riesgos, sino también asegurar que las ideas innovadoras se integren en aplicaciones prácticas que generen beneficios tangibles. Al mismo tiempo, una gestión del cambio eficaz es crucial para implementar con éxito estas innovaciones, lo que requiere que los líderes naveguen por las transformaciones organizativas que acompañan a las nuevas tecnologías y prácticas. Darnhofer et al. (2010) destacan que la adaptabilidad es esencial para que las organizaciones prosperen en medio de cambios rápidos, ya que los líderes deben comunicar la visión y las ventajas del cambio, al tiempo que capacitan y empoderan a los miembros del equipo para adaptarse. Al dominar los roles duales de impulsar la innovación y gestionar el cambio, los líderes pueden ayudar a sus organizaciones a mantenerse ágiles, competitivas y sensibles a las transformaciones aceleradas que afectan a la agricultura y la biotecnología a nivel global.

## Capítulo 2 - Aprovechar la tutoría y el Coaching para el Crecimiento Profesional

En la industria de la agro-biotecnología, donde surgen constantemente nuevas tecnologías y metodologías, aprovechar la tutoría y el coaching puede acelerar significativamente el crecimiento profesional. Este capítulo destaca la importancia de estas relaciones de desarrollo, ofreciendo perspectivas sobre cómo los profesionales pueden beneficiarse de la orientación, el conocimiento y la red de contactos que proporcionan figuras experimentadas del sector. La tutoría brinda un apoyo personalizado, ayudando a las personas a enfrentar desafíos en sus carreras y a aprovechar oportunidades, mientras que el coaching ofrece una guía estructurada para perfeccionar habilidades y alcanzar objetivos profesionales específicos. Al buscar activamente estos recursos, los profesionales pueden mejorar sus capacidades, ganar confianza y avanzar estratégicamente en el competitivo e innovador panorama de la agro-biotecnología.

### *Encontrar y Contactar Mentores*

Encontrar y contactar mentores es un paso crucial para los profesionales que aspiran a avanzar en sus carreras dentro de la industria de la agro-biotecnología. Un mentor adecuado puede ofrecer perspectivas invaluable sobre cómo navegar las complejidades del campo, aportando orientación basada en su experiencia y ayudando a los aprendices a entender las tendencias, desafíos y oportunidades del sector. La investigación de Nowell et al. (2018) enfatiza que la tutoría impacta significativamente en el avance profesional y la satisfacción laboral, subrayando la importancia de las sólidas relaciones entre mentor y aprendiz para fomentar el crecimiento profesional. Para encontrar un mentor de manera efectiva, las personas deben comenzar identificando posibles mentores dentro de sus redes profesionales o en eventos relacionados con el sector, como conferencias, talleres o foros en línea. Esto se alinea con los hallazgos de Kramer-Simpson (2016), quien observó que aquellos que buscan activamente oportunidades de tutoría tienen más probabilidades de obtener resultados profesionales positivos. Interactuar con posibles mentores requiere una comunicación proactiva: ponerse en contacto con intenciones claras y mostrar un interés genuino en aprender de su experiencia. Construir una relación exitosa entre mentor y aprendiz implica establecer expectativas mutuas, mantener una comunicación regular y estar abierto a la retroalimentación constructiva. Tal como señala DeCastro et al. (2014), la tutoría efectiva no solo beneficia al aprendiz, sino que también mejora la satisfacción profesional y el compromiso del mentor. De esta manera, los aprendices pueden cultivar un entorno de aprendizaje que favorezca el crecimiento personal y profesional, aprovechando el conocimiento del mentor para navegar las complejidades de la agro-biotecnología y avanzar estratégicamente en sus carreras.



### *Técnicas Efectivas de Coaching*

Las técnicas efectivas de coaching son fundamentales para los profesionales que buscan perfeccionar sus habilidades y alcanzar objetivos específicos en el sector de la agro-biotecnología. A diferencia de la tutoría, el coaching emplea un enfoque estructurado que hace hincapié en áreas de desarrollo concretas y resultados tangibles. Entre las técnicas clave se incluye el establecimiento de metas claras y medibles que se alineen con las aspiraciones personales y las necesidades organizativas, lo que permite a las personas monitorear su progreso e identificar áreas de mejora. Caniëls et al. (2018) señalan que las organizaciones pueden beneficiarse significativamente al implementar programas estructurados de coaching que mejoren el compromiso de los empleados y faciliten su desarrollo profesional. La escucha activa y el uso de preguntas poderosas son componentes esenciales, ya que promueven la introspección y el autodescubrimiento, permitiendo que los entrenados (coachees) encuentren de forma independiente soluciones y estrategias. Stodter y Cushion (2017) resaltan que un coaching efectivo crea un entorno de apoyo en el que las personas se sienten empoderadas para explorar su potencial y desarrollar sus habilidades. Además, brindar retroalimentación constructiva es crucial para ayudar a las personas a reconocer sus fortalezas y abordar sus debilidades de manera constructiva. Los coaches también deben fomentar una mentalidad de crecimiento, animando a los entrenados a salir de su zona de confort y a ver los desafíos como oportunidades de aprendizaje y crecimiento. Este enfoque se alinea con los hallazgos de Turner et al. (2017), quienes enfatizan que fomentar una mentalidad de crecimiento es esencial para mejorar el desempeño y lograr el éxito profesional a largo plazo. Al emplear estas técnicas de coaching, las personas pueden mejorar sus capacidades de resolución de problemas, optimizar su desempeño y progresar con confianza en el campo de la agro-biotecnología.

### *Creación de un Plan de Desarrollo Personal*

Crear un plan de desarrollo personal es un enfoque estratégico para que los profesionales de la agro-biotecnología tracen su avance profesional y mejoren sus habilidades. Este proceso comienza con una autoevaluación para identificar fortalezas, debilidades y aspiraciones profesionales, proporcionando una visión clara de su situación actual y de sus metas futuras (Greco & Kraimer, 2020). Tras establecer los objetivos de carrera, las personas deben delinear pasos específicos y accionables para alcanzarlos, como adquirir nuevas habilidades, buscar experiencias laborales o cursar oportunidades educativas pertinentes. Incorporar la retroalimentación de mentores y coaches puede ofrecer perspectivas valiosas y refinar el plan de desarrollo, garantizando que esté en sintonía con las exigencias del sector y las ambiciones personales (Jiang et al., 2022). Establecer plazos y hitos es crucial para mantener el impulso y medir el progreso, ya que ayuda a mantener el rumbo del proceso de desarrollo (Valverde-Valverde et al., 2020). Revisar y ajustar periódicamente el plan asegura que siga siendo

relevante y responda a los cambios tanto en las circunstancias personales como en el panorama en constante evolución de la agro-biotecnología. Al comprometerse con un plan de desarrollo personal bien elaborado, los profesionales pueden gestionar proactivamente su crecimiento profesional, manteniéndose competitivos y realizados en este campo innovador.

### *Creación de Redes de Contacto y Desarrollo Profesional*

La creación de redes de contacto y el desarrollo profesional son componentes fundamentales para el avance de la carrera en la industria de la agro-biotecnología, donde las conexiones pueden abrir puertas a nuevas oportunidades y conocimientos. Participar en actividades de networking permite a los profesionales establecer relaciones con compañeros de trabajo, líderes del sector y posibles mentores que pueden brindar orientación valiosa, compartir conocimientos y colaborar en proyectos innovadores. La importancia del networking se ve reforzada por Phelps et al. (2012), quienes resaltan que las relaciones sociales y las redes que conforman influyen significativamente en la creación y difusión del conocimiento, algo crítico en sectores intensivos en conocimiento como la agro-biotecnología. Asistir a conferencias, talleres y seminarios del sector no solo amplía la base de conocimientos, sino que también coloca a las personas en entornos dinámicos donde pueden conocer a profesionales con intereses similares e intercambiar ideas. Estas interacciones son esenciales para fomentar la innovación, tal como señala Demirkan (2018), quien enfatiza que las redes diversas pueden mejorar significativamente el rendimiento innovador de las empresas en el sector biotecnológico. Además, participar en foros en línea y grupos profesionales resulta una forma poderosa de mantenerse actualizado sobre las últimas tendencias y avances en agro-biotecnología, ofreciendo oportunidades de aprendizaje continuo más allá de la educación formal. Esto se alinea con los hallazgos de Oehme y Bort (2015), quienes analizan cómo las colaboraciones interorganizacionales y las redes son cruciales para mantener la capacidad innovadora en la industria biotecnológica. El desarrollo profesional va de la mano con el networking, ya que implica buscar programas de capacitación, certificaciones y títulos avanzados que mejoren la experiencia y el conjunto de habilidades de cada individuo. El rol de las redes sociales de emprendedores en facilitar el acceso a recursos y oportunidades también se ve respaldado por Sousa et al. (2011), quienes sostienen que dichas redes son fundamentales para identificar oportunidades y movilizar recursos en biotecnología. Al invertir en estas actividades, las personas pueden mejorar su reputación profesional, mantenerse competitivas y posicionarse estratégicamente para asumir roles de liderazgo en el sector de la agro-biotecnología.

## Conclusión

En conclusión, el avance profesional en la industria de la agro-biotecnología exige un enfoque estratégico, en el que el desarrollo de habilidades de liderazgo, la adopción de la tutoría y el coaching, así como la participación en el desarrollo profesional continuo, constituyen componentes clave. Este programa curricular ha profundizado en los diversos aspectos esenciales para el crecimiento de la carrera en un campo que evoluciona rápidamente. Al comprender y adaptar diferentes estilos de liderazgo, los profesionales pueden gestionar eficazmente equipos diversos e impulsar la innovación, asegurando una contribución significativa a sus organizaciones y al sector en general. Dominar la comunicación y la colaboración favorece un entorno propicio para el éxito interdisciplinario, mientras que la toma de decisiones y el pensamiento estratégico preparan a los líderes para enfrentar desafíos complejos e identificar oportunidades de crecimiento. Además, la capacidad de implementar y gestionar el cambio permite a los profesionales liderar avances transformadores que se alineen con los objetivos agrícolas y tecnológicos globales.

Por otra parte, aprovechar la tutoría y el coaching brinda la posibilidad de acelerar la trayectoria profesional al obtener perspectivas de líderes experimentados del sector y perfeccionar habilidades mediante una orientación estructurada. Diseñar un plan de desarrollo personal ofrece una hoja de ruta clara para alcanzar hitos profesionales, garantizando que los individuos se mantengan enfocados y puedan adaptarse al panorama cambiante de la agro-biotecnología. Establecer redes de contactos y mantener un desarrollo profesional permanente amplían la influencia y el conocimiento de cada persona, fomentando conexiones que pueden desembocar en emprendimientos colaborativos e innovaciones destacadas. A medida que la industria enfrenta desafíos globales y adopta avances tecnológicos, los profesionales equipados con estas habilidades y estrategias integrales estarán mejor preparados para liderar e innovar. A través del compromiso con el aprendizaje continuo y la mejora personal, no solo lograrán progresar en sus carreras, sino también contribuir al futuro sostenible y progresivo de la agro-biotecnología.

## Materiales Didácticos

Video-tutoriales AGROBIOTECH+, hojas de ejercicios, textos de lectura

## Evaluación

### *Formativa*

Los estudiantes llevarán un diario de reflexión durante todo el módulo, documentando sus opiniones, experiencias y su progreso en la enseñanza/aprendizaje. Reflexionarán sobre sus interacciones con mentores, la efectividad de sus estrategias de establecimiento de contactos y las ideas obtenidas de los video-tutoriales y lecturas. Los instructores revisarán periódicamente los diarios para ofrecer retroalimentación.

### *Lista de Actividades*

1. Pedir a los estudiantes que analicen su estilo de liderazgo preferido investigando diversos enfoques de liderazgo en la agro-biotecnología y reflexionando sobre cómo su estilo puede impactar la dinámica del equipo y el éxito del proyecto.
2. Pedir a los estudiantes que redacten un plan de contacto con un mentor que incluya la identificación de un posible mentor en el campo de la agro-biotecnología, la justificación de su elección y la preparación para la conversación inicial.
3. Pedir a los estudiantes que creen un plan de desarrollo personal que defina sus metas profesionales a corto y largo plazo, identifique las habilidades a mejorar y detalle las acciones y los plazos necesarios para alcanzar sus objetivos, incorporando la retroalimentación de sus diarios.
4. Pedir a los estudiantes que participen en un evento simulado de establecimiento de contactos, preparando un discurso breve para presentarse a sí mismos y sus aspiraciones. Después del evento, reflexionarán sobre qué estrategias fueron efectivas y qué ajustes podrían realizar en futuras situaciones de networking.

## References

- Baêta, A., Liboreiro, K., Diniz, M., Padrão, V., & Teixeira, C. (2022). Professional master's program in biotechnology and innovation management: the triple helix in movement and knowledge generation. *Industry and Higher Education*, 36(4), 429-441. <https://doi.org/10.1177/09504222221106367>
- Börner, R., Kandasamy, V., Axelsen, A., Nielsen, A., & Bosma, E. (2018). Genome editing of lactic acid bacteria: opportunities for food, feed, pharma and biotech. *Fems Microbiology Letters*, 366(1). <https://doi.org/10.1093/femsle/fny291>
- Caniëls, M. C. J., & Veld, M. (2018). Mind the mindset! The interaction of proactive personality, transformational leadership, and growth mindset for engagement at work. *Career Development International*, 23(1), 2-19. <https://doi.org/10.1108/CDI-11-2016-0194>.
- Darnhofer, I., Bellon, S., Dedieu, B., & Milestad, R. (2010). Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(3), 545-555. <https://doi.org/10.1051/agro/2009053>
- DeCastro, R., Griffith, K., Ubel, P., Stewart, A., & Jagsi, R. (2014). Mentoring and the career satisfaction of male and female academic medical faculty. *Academic Medicine*, 89(2), 301-311. <https://doi.org/10.1097/acm.000000000000109>
- Demirkan, I. (2018). The impact of firm resources on innovation. *European Journal of Innovation Management*, 21(4), 672-694. <https://doi.org/10.1108/ejim-12-2017-0196>
- Dierendonck, D. (2010). Servant leadership: a review and synthesis. *Journal of Management*, 37(4), 1228-1261. <https://doi.org/10.1177/0149206310380462>
- Estrada, M., Hernandez, P., & Schultz, P. (2018). A longitudinal study of how quality mentorship and research experience integrate underrepresented minorities into stem careers. *Cbe—life Sciences Education*, 17(1), ar9. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-04-0066>
- Falcone, E., Carnovale, S., Fugate, B., & Williams, B. (2023). When the chickens come home to roost: the short- versus long-term performance implications of government contracting and supplier network structure. *Journal of Business Logistics*, 44(3), 480-501. <https://doi.org/10.1111/jbl.12336>
- Greco, L. and Kraimer, M. (2020). Goal-setting in the career management process: an identity theory perspective.. *Journal of Applied Psychology*, 105(1), 40-57. <https://doi.org/10.1037/apl0000424>
- Harte, S. and McGlade, K. (2018). Developing excellent leaders - the role of executive coaching for gp specialty trainees. *Education for Primary Care*, 29(5), 286-292. <https://doi.org/10.1080/14739879.2018.1501770>



- Henson, V., Cobourn, K., Weathers, K., Carey, C., Farrell, K., Klug, J., ... & Weng, W. (2020). A practical guide for managing interdisciplinary teams: lessons learned from coupled natural and human systems research. *Social Sciences*, 9(7), 119. <https://doi.org/10.3390/socsci9070119>
- Jiang, Z., Wang, Y., Li, W., Peng, K., & Wu, C. (2022). Career proactivity: a bibliometric literature review and a future research agenda. *Applied Psychology*, 72(1), 144-184. <https://doi.org/10.1111/apps.12442>
- Jong, J. and Hartog, D. (2007). How leaders influence employees' innovative behaviour. *European Journal of Innovation Management*, 10(1), 41-64. <https://doi.org/10.1108/14601060710720546>
- Khan, F., Ahmad, K., Ahmed, A., & Haider, S. (2017). Applications of biotechnology in agriculture- review article. *World Journal of Biology and Biotechnology*, 2(1), 139. <https://doi.org/10.33865/wjb.002.01.0013>
- Knott, G. and Doudna, J. (2018). Crispr-cas guides the future of genetic engineering. *Science*, 361(6405), 866-869. <https://doi.org/10.1126/science.aat5011>
- Kramer-Simpson, E. (2016). Moving from student to professional: industry mentors and academic internship coordinators supporting intern learning in the workplace. *Journal of Technical Writing and Communication*, 48(1), 81-103. <https://doi.org/10.1177/0047281616646753>
- Montero-Zamora, J., Fernández-Fernández, S., Redondo-Solano, M., Mazón-Villegas, B., Mora-Villalobos, A., & Barboza, N. (2022). Assessment of different lactic acid bacteria isolated from agro-industrial residues: first report of the potential role of *Weissella soli* for lactic acid production from milk whey. *Applied Microbiology*, 2(3), 626-635. <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol2030048>
- Nancarrow, S., Booth, A., Ariss, S., Smith, T., Enderby, P., & Roots, A. (2013). Ten principles of good interdisciplinary team work. *Human Resources for Health*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-19>
- Nowell, L. (2018). Mentorship in nursing academia: a qualitative study and call to action. *Journal of Nursing Education and Practice*, 9(3), 85. <https://doi.org/10.5430/jnep.v9n3p85>
- Oehme, M. and Bort, S. (2015). SME internationalization modes in the German biotechnology industry: the influence of imitation, network position, and international experience. *Journal of International Business Studies*, 46(6), 629-655. <https://doi.org/10.1057/jibs.2015.8>

- Panesar, P. and Kaur, S. (2015). Bioutilisation of agro-industrial waste for lactic acid production. *International Journal of Food Science & Technology*, 50(10), 2143-2151. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12886>
- Phelps, C., Heidl, R., & Wadhwa, A. (2012). Knowledge, networks, and knowledge networks. *Journal of Management*, 38(4), 1115-1166. <https://doi.org/10.1177/0149206311432640>
- Prajogo, D. and Ahmed, P. (2006). Relationships between innovation stimulus, innovation capacity, and innovation performance. *R and D Management*, 36(5), 499-515. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00450.x>
- Salazar, O., Rojas, C., Baginsky, C., Boza, S., Lankin, G., Muñoz-Sáez, A., ... & Altieri, M. (2020). Challenges for agroecology development for the building of sustainable agri-food systems. *International Journal of Agriculture and Natural Resources*, 47(3), 152-158. <https://doi.org/10.7764/ijanr.v47i3.2308>
- Sambunjak, D., Straus, S., & Marušić, A. (2006). Mentoring in academic medicine. *Jama*, 296(9), 1103. <https://doi.org/10.1001/jama.296.9.1103>
- Sousa, C., Fontes, M., & Videira, P. (2011). The role of entrepreneurs' social networks in the creation and early development of biotechnology companies. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 12(2), 227. <https://doi.org/10.1504/ijesb.2011.038538>
- Sternad, D. and Kennelly, J. (2017). The sustainable executive: antecedents of managerial long-term orientation. *Journal of Global Responsibility*, 8(2), 179-195. <https://doi.org/10.1108/jgr-04-2017-0026>
- Stodter, A., & Cushion, C. J. (2017). What works in coach learning, how, and for whom? A grounded process of soccer coaches' professional learning. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 9(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2017.1283358>
- Straus, S., Johnson, M., Marquez, C., & Feldman, M. (2013). Characteristics of successful and failed mentoring relationships. *Academic Medicine*, 88(1), 82-89. <https://doi.org/10.1097/acm.0b013e31827647a0>
- Turner, A. C., & Henson, R. K. (2017). Graduate nurses' evaluation of mentorship: Development of a new tool. *Nurse Education Today*, 57, 1-6. [10.1016/j.nedt.2017.04.016](https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.04.016)
- Valverde-Valverde, M., Hurtado, C., & Rodas, C. (2020). Sciencimetric outlook of the biotechnology in the agricultural and agroindustrial sector. *Biocología en El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 19(1). [https://doi.org/10.18684/bsaa\(19\)79-91](https://doi.org/10.18684/bsaa(19)79-91)

Vučurović, D. (2024). Biotechnological utilization of agro-industrial residues and by-products—sustainable production of biosurfactants. *Foods*, 13(5), 711.  
<https://doi.org/10.3390/foods13050711>

Walumbwa, F., Hartnell, C., & Oke, A. (2010). Servant leadership, procedural justice climate, service climate, employee attitudes, and organizational citizenship behavior: a cross-level investigation.. *Journal of Applied Psychology*, 95(3), 517-529.  
<https://doi.org/10.1037/a0018867>



# agrobiotech\*

ACADEMIA TO CAREER



Co-funded by  
the European Union

<https://www.agrobiotechplus.com>

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye un respaldo del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no puede ser considerada responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí contenida.

El contenido de este libro está licenciado bajo...

