

Proyecto PAPIME

Competencias para la
enseñanza-aprendizaje de
bioliteratura: Una intervención
estratégica



Contenido

I. Síntesis	2
II. Planteamiento del problema	3
III. Antecedentes	6
IV. Estado del arte	7
V. Justificación académica	9
VI. Objetivos	12
Objetivo General	12
Objetivos particulares	12
VII. Metodología	14
VIII. Productos y actividades	19
IX. Metas	24
Metas año 1	24
Metas año 2	24
X. Impacto	26
XI. Participantes	30

I. Síntesis

En los planes de estudio vigentes de Biología en la UNAM existen dos componentes clave que aplican los profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las estrategias didácticas y la evaluación del aprendizaje, para ambas se requiere que los alumnos indispensable y obligatoriamente consulten fuentes de calidad, bibliografía especializada en la Web, revisen la literatura científica e incluyan referencias y citas. Esto es un gran reto por varias razones, la gran desinformación existente, los estudiantes se enfrentan por primera vez al empleo de la literatura especializada, carecen de algún curso formal sobre el tópico, incluso en ninguna materia se abordan los contenidos fundamentales que les permita conocer las fuentes de calidad existentes, usar las bases de datos bibliográficas, conocer las revistas o generar citas y referencias, aunque forzosamente en todas sus materias, sin

excepción, deberán utilizarlas. Esto constituye una debilidad importante de los programas de estudios vigentes y una carencia evidente de los estudiantes. Para contrarrestar este problema nos proponemos generar un proyecto innovador que integra la enseñanza, las TICs, la biología y la información, enfocado en crear estrategias didácticas y recursos digitales sobre ocho características básicas de la literatura biológica (bioliteratura) para realizar una intervención educativa en los estudiantes con el objetivo de desarrollar competencias informáticas e informacionales clave en los futuros biólogos.

Calificación global de la solicitud: 9.17

Estatus del proyecto: APOYADO

DICTAMEN

El proyecto es factible de realizar con una propuesta de innovación que pretende facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje al estudiante, a partir de hacer más favorable el acceso a la Bioliteratura desde fuentes de información validadas y accesibles. Cuenta con un gran apoyo académico interno y externo, tesis y formarán personal de servicio social. Los procesos de intervención educativa son coherentes y plantean el alojar sus productos en repositorios institucionales.

El Comité de Evaluación apoya el proyecto con ajuste presupuestal y se solicita que incorporen los agradecimientos al PAPIME en todos los productos realizados para la evaluación de su informe final.

Nota: La notificación formal de los resultados de la evaluación firmada por la titular de la Dirección de Apoyo a la Docencia la recibirá por correo electrónico.

II. Planteamiento del problema

En los planes de estudios vigentes de la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM, existen dos rubros claramente definidos para que los profesores optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje: las estrategias didácticas y la evaluación del aprendizaje. En ambas actividades los alumnos generan productos que requieren la consulta de bibliografía científica, la inclusión de citas y sus referencias. Sin embargo, para muchos estudiantes es la primera vez que se enfrentan a la búsqueda, lectura, consulta, recuperación y manejo de la bioliteratura, es decir, carecen de las competencias necesarias para utilizar y procesar la literatura científica especializada, lo que representa claramente una debilidad significativa en su formación académica. Además, no existe un curso formal en la currícula que les permita adquirir estas aptitudes que son indispensables durante toda la carrera.

La falta de capacitación en el uso de la literatura especializada puede conllevar varias dificultades, como por ejemplo, la comprensión de los contenidos temáticos de las materias, limitaciones en la capacidad de los alumnos para realizar investigaciones y trabajos académicos escritos de calidad y problemas a la hora de comunicar la ciencia de manera fluida y efectiva. También repercute en tener un impacto negativo en el desempeño académico y profesional futuro, en el que el manejo de la literatura científica es esencial.

Asumimos que, si por medio de una intervención les enseñamos a los estudiantes los ocho temas clave de la bioliteratura respecto a las características, el uso, las habilidades básicas y las herramientas digitales indispensables para interactuar con fluidez con la literatura científica, con recursos digitales y ejercicios, entonces, ellos podrán aprovechar mejor la bibliografía de los cursos, generar productos de calidad basados en fuentes actualizadas y de calidad. De tal manera que los estudiantes, deberán de ser capaces de crear materiales como ensayos, presentaciones, investigaciones, reportes, trabajos finales y tesis, utilizando fuentes académicas relevantes, válidas, variadas y actualizadas, con citas y referencias de calidad actualizadas, correctas y normalizadas. Dominar el uso de la literatura y las herramientas, motivará a los estudiantes a utilizar otras herramientas. Con base en todo lo expuesto anteriormente, podemos concluir que esta propuesta es singular, novedosa, integradora de la tecnología, la información y la biología. Por lo tanto, producirá un gran cambio con impactos importantes, tanto en el desempeño, como en la evaluación de los estudiantes, para que aprovechen más y mejor sus cursos. Debemos agregar, que otra de las ventajas de abordar la bioliteratura con los estudiantes durante los cursos es que consiste en un excelente modelo para representar tendencias importantes e ineludibles en la actualidad como la ciencia abierta, el acceso abierto, las licencias de uso y el software libre, por mencionar las más importantes.

III. Antecedentes

Existen propuestas que subrayan la necesidad de del uso de la literatura científica por los estudiantes, en la base de datos especializada en Educación ERIC existen artículos interesantes que abordan temas como “Information Literacy”, “scientific literature”, “information skills”, son cientos para ciencia y algunas decenas para biología, no hemos encontrado alguno que plantee una intervención transversal basada en los ocho puntos clave de la bioliteratura que integre información y herramientas, ni para América Latina y mucho menos en español. Existen recursos digitales considerables y de calidad sobre manejo de literatura dirigidos a estudiantes de licenciatura a través de las instancias universitarias disponibles a través de repositorios y portales institucionales. En la Facultad hay materiales sintéticos y breves dirigidos principalmente a tesisas e investigadores. Sin embargo, hemos identificado muy pocas biblioguías, manuales y tutoriales de las bibliotecas que usen los estudiantes y estén actualizados. Las empresas proveedoras de información generan y proporcionan materiales y cursos sobre las herramientas que venden pero su implementación es aislada.

De tal manera que aunque existen una gran cantidad y diversidad de recursos didácticos sobre competencias informáticas e informacionales para los estudiantes, pero la evolución de la literatura científica y el acelerado desarrollo de la tecnología obliga a generar actualizaciones constantes en los materiales, porque rápidamente caducan, la mayoría de los materiales están dispersos y no existe un plan o protocolo específico que se enfoque en las necesidades de los estudiantes de ciencias, y en especial de biología para el uso de la bioliteratura. Tampoco se ha realizado una intervención, ni se ha medido el impacto que producen estos materiales en los estudiantes, porque la mayoría de ellos no saben que existen ni cómo utilizarlos, de manera que son subutilizados. Esta carencia repercute directamente en las habilidades y los productos escritos de los estudiantes, que en muchos casos se sustentan en información desactualizada, irrelevante y de poca calidad, lo que limita la capacidad de los estudiantes para realizar investigaciones y producir trabajos académicos de calidad y afecta negativamente su desempeño académico y profesional, dado que el manejo adecuado de la literatura científica es esencial en la formación de profesionistas de la biología por lo que resulta imprescindible entrenar a los alumnos en la mejor manera de utilizar y aprovecharla de manera pertinente, eficiente responsable y ética. Este entrenamiento es un punto crucial para que los estudiantes puedan utilizar de manera eficiente y pertinente la literatura científica, especialmente artículos de investigación y revisiones de literatura. Bibliografía disponible en el enlace <https://www.zotero.org/groups/5634837/bioliteraturapapime>

IV. Estado del arte

Las principales corrientes relacionadas con la generación de competencias para literatura están representadas en la formación que se da en las bibliotecas, en la alfabetización digital, en los programas de competencias informáticas e informacionales, en el uso de TICs para ciencia, en la literacidad académica, así como en esfuerzos que hacen aproximaciones de metodología de la ciencia, publicación científica, ciencia abierta y metaciencia por ejemplo. Todas y cada una de estas escuelas se interesan en uno o más elementos, procesos o dimensiones veamos algunos ejemplos.

El uso de la literatura es una habilidad deseable en los estudiantes, comúnmente este entrenamiento de los estudiantes está a cargo de las bibliotecas, es en estos recintos donde adquieren el entrenamiento inicial respecto al uso de enciclopedias, libros, revistas y artículos. Estos centros generan materiales en los que se explican de manera clara y resumida los procedimientos y herramientas disponibles denominadas biblioguías (<https://community.libguides.com>) y presentan a los usuarios los recursos digitales para usar fuentes académicas de calidad, buscar literatura biológica en las bases de datos especializadas, a conocer las características básicas de la literatura científica y usar los estilos bibliográficos, por ejemplo.

Desde el año 2000 el uso de literatura se volcó al formato digital y a las fuentes de Internet, esto provocó graves problemas como la infodemia, la sobrecarga de desinformación, las noticias falsas y el exceso de post verdad que nos aquejan. Estos fenómenos han repercutido en programas importantes a nivel mundial de alfabetización digital, literacidad informativa y competencias informáticas para todos, y en especial dirigidas a las nuevas generaciones de estudiantes para dotarlos de contenidos, herramientas y habilidades para enfrentarlas por medio del uso de fuentes válidas, el pensamiento crítico, elección de hechos sobre opiniones, la capacidad para desechar fuentes y utilizar solo literatura de calidad, tanto en su vida cotidiana, como profesional.

También están los programas de ética y buenas prácticas que en algunos casos abordan temas sobre autoría, colaboración, retractación y revistas espurias. Además están los contenidos de metaciencia en los que se tratan temas sobre ciencia abierta, acceso abierto y reproducibilidad por ejemplo.

No hemos encontrado hasta ahora algún proyecto, curso o iniciativa centrado en el uso de bioliteratura para estudiantes de la UNAM. Además de enseñar contenidos de alfabetización informacional e informática y desarrollar las habilidades correspondientes, es necesario implementar estrategias didácticas actuales e innovadoras, de tal manera que, no solo

pretendemos enseñar el uso correcto de bioliteratura, sino centraremos los esfuerzos en aprender haciendo, en desarrollar destrezas más que la simple memorización, en un tema clave pero relegado.

<https://www.zotero.org/groups/5634837/bioliteraturapapime>

V. Justificación académica

Los estudiantes de biología no tienen acceso a cursos formales o a una plataforma electrónica en la que se les enseñe con detalle lo básico de la literatura científica pero tienen que realizar trabajos escritos de calidad que repercutirán en su calificación y en su desempeño académico y profesional. El propósito del proyecto se centra en resolver las deficiencias que tienen los estudiantes de la carrera de biología para gestionar su biblioteca personal, reconocer y usar la literatura especializada, elegir fuentes bibliográficas de calidad, seleccionar literatura actual, relevante y válida, generar citas y referencias normalizadas, pertinentes y utilizando herramientas digitales disponibles en la Web como bases de datos y gestores bibliográficos utilizando un enfoque innovador centrado en generar competencias informáticas e informacionales sobre ocho temas clave de la bioliteratura.

Si les enseñamos a los estudiantes las características, el uso, las habilidades básicas y las herramientas digitales indispensables para interactuar con fluidez con la literatura biológica una intervención en los cursos de biología, entonces, ellos podrán aprovechar mejor la bibliografía de los cursos, generar mejores productos basados en fuentes actualizadas y de calidad. Tanto el protocolo, como las estrategias didácticas, la intervención y las herramientas producto de este proyecto, no solo serán de utilidad para las dos materias en las que se hará la intervención, de hecho, podrán utilizarse para otras materias y clases.

Los productos que produciremos y la experiencia que desarrollarán serán también de gran utilidad para los estudiantes que realizarán su tesis, este grupo de estudiantes comúnmente se enfrenta al reto de recopilar literatura vigente y de calidad para su reporte, así como realizar una breve revisión de la literatura de su tema y al titánico trabajo de añadir citas y referencias actualizadas, relevantes y suficientes.

1) Primero se realizará una revisión minuciosa y exhaustiva de los recursos didácticos disponibles en la facultad, en la universidad, en el país y en el extranjero para el uso de bioliteratura por estudiantes de educación superior en ciencias biológicas. 2) Posteriormente se diseñarán recursos electrónicos que sintetizen, integren, expliquen y difundan los elementos básicos para manejar la literatura científica de manera válida, actualizada y pertinente, que permita, tanto a los estudiantes como a los profesores estar actualizados sobre los contenidos, procesos y herramientas disponibles en línea. 3) Se realizará una intervención educativa, y por último 4) valoraremos, mediante una evaluación, los resultados de la implementación de todos los productos y actividades realizadas durante el proyecto en

general y se realizará la medición y discusión de los resultados del proyecto que se publicarán y se presentarán en reuniones científicas y en seminarios y conferencias.

La intervención la realizaremos en al menos tres clases y dependerá de la asignación de los cursos e invitaremos a colegas asignados a las materias de obligatorias de Biología (2024) del primer y segundo semestres con al menos seis horas de clase como Evolución, Métodos básicos de Biología Bacterias y Archaea e Historia de la Biología.

Materias

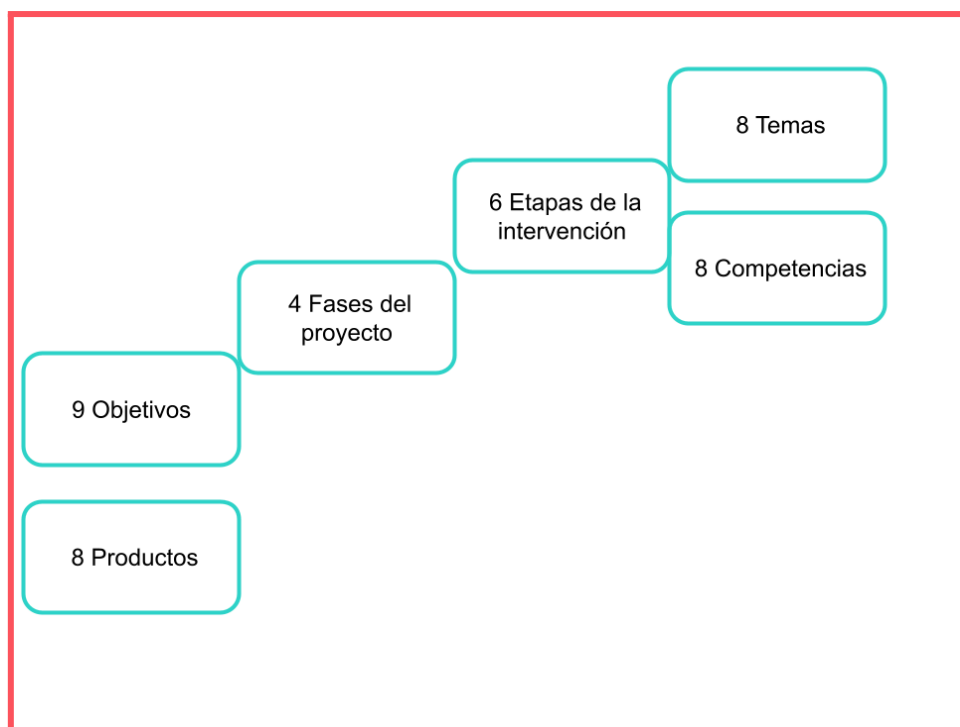
Carrera de Biología (2024) Facultad de ciencias UNAM

Materias obligatorias del primer y segundo

1. Evolución
2. Métodos básicos de Biología
3. Bacterias y Archaea
4. Historia de la Biología

4 materias

En cada clase aplicaremos estrategias didácticas y evaluación del aprendizaje basadas en al menos tres productos: un ensayo inicial, una presentación en medio del curso y un trabajo final. La intervención iniciará con una explicación detallada a los estudiantes del procedimiento, los objetivos y los recursos que se utilizarán y se distribuirá la guía correspondiente, estos materiales se retomarán durante todo el curso hasta la entrega del último producto. 4) A continuación se implementará lo aprendido, los estudiantes lo usarán en la generación de materiales. 5) Después se realizará una evaluación inicial y final de los productos para determinar y evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente el impacto de la intervención.



VI. Objetivos

Objetivo General

Innovar en el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología mediante una intervención educativa efectiva que integra la didáctica, las TICs, la biología y la información, para generar competencias transversales básicas en el uso de bioliteratura, basada en el diseño de estrategias didácticas, contenidos y recursos digitales para ocho características clave de la literatura biológica digital, para mejorar el desempeño de los alumnos, en un tema clave pero relegado, con el fin de fortalecer los trabajos escritos de los estudiantes en las evaluaciones y las estrategias didácticas implementadas en los cursos para producir un cambio significativo en el uso de la literatura y las herramientas informáticas asociadas de manera que los alumnos se empoderen para realizar documentos de calidad con confianza y fluidez, y aprovechen el poder que proporciona la sinergia humano, computador e información para estimularlos a interactuar con la bioliteratura de formas más completas, complejas y dinámicas.

Objetivos particulares

1. Reunir y utilizar los recursos didácticos disponibles en la Facultad de Ciencias, en la UNAM, en el país y en el extranjero para el uso de bioliteratura por estudiantes de educación superior en ciencias biológicas.
2. Diseñar recursos digitales con el propósito de fomentar habilidades digitales y el manejo fluido sobre ocho temas clave sobre gestión de bioliteratura, que puedan ser usados, tanto por los profesores, como por los alumnos de la carrera de biología, e incluso de las otras carreras de la facultad, para promover el uso eficiente de la literatura científica en la formación académica.
3. Realizar una intervención didáctica en los estudiantes para implementar una innovación educativa que utilice artículos científicos como herramienta central en el proceso de enseñanza-aprendizaje creando un espacio de aprendizaje activo, que incentive la mejora y el análisis crítico en los estudiantes que cursan las clases obligatorias de los primeros semestres de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias UNAM.

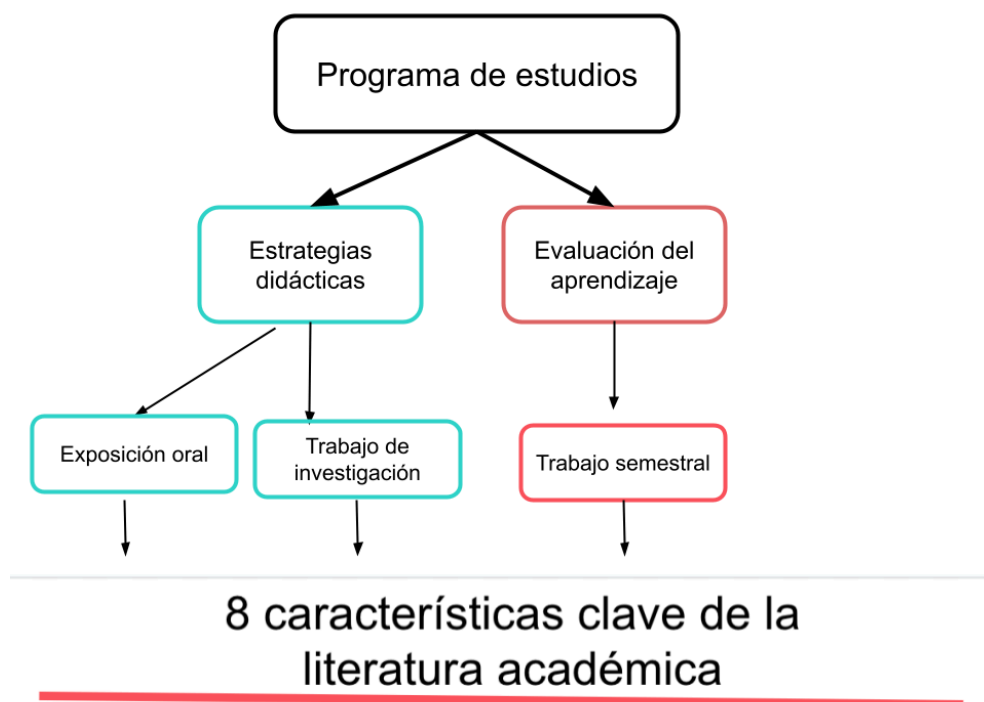
4. Fortalecer las estrategias didácticas y las evaluaciones de los estudiantes de la carrera de biología mediante el uso eficiente, correcto, pertinente y actualizado de la literatura biológica disponible en la Web.
5. Realizar investigación sobre la enseñanza de competencias informáticas e informacionales para literatura biológica.
6. Fomentar la utilización de los recursos digitales, creando un espacio de aprendizaje activo, que incentive la mejora y el análisis crítico de la literatura científica.
7. Introducir a los estudiantes en temas indispensables de la bibliografía científica como la publicación, las revistas, la revisión por pares, el acceso abierto y los metadatos para que entiendan sus características, se familiaricen con las herramientas para procesarla, mejorar sus aptitudes y comprendan su uso e importancia para generar un cambio importante en cómo la aprovechan.

VII. Metodología

Tipo de intervención educativa : Recursos digitales, sistemas informáticos o equipo especializado para promover la formación del alumnado universitario

Este proyecto consiste en cuatro fases: 1) revisión minuciosa y exhaustiva de los recursos didácticos existentes, 2) diseño de las estrategias didácticas y los recursos electrónicos que sintetizen, integren, expliquen y difundan los ocho elementos básicos para manejar la bioliteratura, 3) intervención educativa, y 4) evaluación de los resultados del proyecto.

La intervención se realizará en estudiantes de la carrera de biología de los planes de estudio vigentes, se centrará en una o más materias obligatorias, en al menos tres clases de alguna de las materias siguientes. El diseño definitivo de los cursos en los que se realizará la intervención se tendrá cuando inicie el semestre 2026-2, pues dependerá de la asignación de los cursos.



La intervención la realizaremos algunos de los profesores participantes de este proyecto pero también invitaremos a colegas asignados a las materias en ese semestre y estará conformada por seis etapas: 3.1) la exposición y explicación de los contenidos establecidos en los ocho puntos clave, 3.2) el uso de los recursos digitales que se diseñarán acorde con los contenidos, las herramientas y las habilidades establecidas, 3.3) el uso de las

herramientas, 3.4) el desarrollo de las competencias, 3.5) la implementación de lo aprendido en la elaboración de los materiales y 3.6) la evaluación de la intervención.

La intervención iniciará con la aplicación de las estrategias didácticas y el uso de los recursos, se dará una explicación detallada a los estudiantes del procedimiento, los objetivos y los recursos que se utilizarán y se distribuirá la guía correspondiente, estos materiales se retomarán durante todo el curso hasta la entrega del último producto que consiste en el informe final. Además, se replicará en al menos en tres clases del mismo semestre. La implementación de lo aprendido se hará a través de los entregables del curso, esto es las estrategias didácticas o evaluaciones: un ensayo, una presentación y un trabajo final. Después se evaluarán los entregables para determinar, tanto cualitativa como cuantitativamente el impacto de la intervención a través de los documentos que generarán los alumnos con base en criterios establecidos en el instrumento correspondiente.

Además se utilizarán análisis comparativos y estadísticos para identificar los cambios de los alumnos, así como nuestros aciertos y errores en la estrategia didáctica propuesta, hacer los ajustes correspondientes, realizar mejoras educativas, proponer cambios a los componentes del protocolo y actualizar los contenidos para cumplir con el objetivo de innovar produciendo un cambio significativo en la manera que los estudiantes de biología utilizan la bioliteratura digital, para empoderarlos a que realicen con fluidez y confianza productos de calidad durante toda la carrera, incluido su trabajo de titulación. Los retos a los que nos enfrentaremos será al uso del tiempo y unificar y sincronizar la intervención de los profesores con un protocolo.

8 características clave de la literatura académica

1. Proceso de publicación
2. Formatos y versiones
3. Metadatos
4. Indexación en bases de datos
5. Acceso
6. Derechos y licencias
7. Referencias y citas
8. Herramientas para procesarla



+7
competencias

Contenidos que se enseñarán durante la intervención

Los contenidos que se utilizarán para la generación de los recursos digitales que se producirán se dividirán en ocho temas clave, que son básicos e indispensables para el manejo de bioliteratura digital:

1. Proceso de publicación
 - a. La publicación
 - b. Roles
 - c. Revisión por pares
 - d. Buenas prácticas: plagio, retractación, reproducibilidad
2. Tipos, formatos y versiones
 - a. Tipos de documentos científicos
 - b. Partes de un artículo científico
 - c. Formatos html, pdf, epub, xml
 - d. Preprint, postprint, versión publicada y retractación
3. Metadatos
 - a. Identificadores: ISBN, ISSN, DOI
 - b. Referencia bibliográfica
4. Indexación en bases de datos
5. Acceso
6. Derechos y licencias
7. Referencias y citas
8. Herramientas para usarla
 - a. Fuentes: instancias, plataformas, bases de datos, editoriales y revistas.
 - b. Biblioguías
 - c. Verificación
 - d. Buenas prácticas
 - e. Gestores de bibliografía

Herramientas que se utilizarán durante la intervención

Biblioguías

Bases de datos

Editoriales

Revistas

Gestores de bibliografía: Zotero

Competencias

1. Utilizar biblioguías y guías
2. Buscar información
3. Mantener una biblioteca personal
4. Citar y generar las referencias normalizadas
5. Utilizar la bioliteratura con fluidez
6. Utilizar correctamente los recursos básicos como bidunam, las revistas, las bases de datos y los gestores de bibliografía
7. Pensamiento crítico

Instrumento de evaluación preliminar

Estos son algunos criterios que se mejorarán y completarán.

1. Criterios de evaluación de la intervención
2. Calidad de las citas incluidas
3. Pertinencia de las referencias
4. Uso del estilo bibliográfico consistentemente
5. Validez de las fuentes
6. Correspondencias entre citas y referencias
7. Biblioteca en Zotero con todas las referencias

Aunque la intervención que proponemos puede ser evaluada en todas y cada uno de los elementos, procedimientos y dimensiones que la constituyen, nos centraremos únicamente en una, los productos de los estudiantes.

- Cantidad de las citas, el mínimo será definido en la guía
- Calidad del formato de las citas, esto implica seguir con detalle lo que estipula el estilo bibliográfico definido en la guía
- Pertinencia de las citas con base en el tema y la actualidad
- Referencias completas
- Validez de las fuentes: con DOI, ISSN, revisión por pares y de calidad.
- Correspondencia entre citas y referencias
- Referencias reunidas en una colección de zotero
- Referencias sin documentos invalidos como preprints o retractados

Ligas importantes

Durante la realización de este proyecto hemos generado información complementaria que agregamos como anexos que se pueden consultar en los siguientes enlaces:

- Presentación:
https://docs.google.com/presentation/d/1zhE0l9InONDt1gVKK9C_d6T00lc2jEOBAefpGJreIVQ/edit#slide=id.g2f543e493da_0_103
- Biblioteca de Zotero con bibliografía:
https://www.zotero.org/groups/5634837/uso_de_la_bioliteratura_papime_2025
- Plan de trabajo:
https://docs.google.com/document/d/1vtW0LN4AAgfGZRutH1vz8bOUNaH-b_Bc1JncgzctQUg/edit
- Ejemplo de una guía para las entregas:
https://docs.google.com/document/d/1SfDPx2bVddicTrAqzfLT70o5_B1Vx6QAz6wFfEfqn2M/edit

VIII. Productos y actividades

Nombre del producto o actividad	Tipo de producto o actividad	Descripción	Fuente
Plataforma digital del proyecto competencias bioliteratura	Sitio o página web	Será un portal dinámico y actualizado en el que se integrarán y difundirán los recursos digitales producidos con los metadatos, acceso abierto y licencia Creative Commons 4.0. Correspondiente. Además, todos los recursos se alojarán también en repositorios correspondientes a su formato y tipo, tanto institucionales, nacionales e internacionales entre los que están el repositorio UNAM, la RUA, Figshare, Zenodo, por ejemplo.	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0
Colección bioliteratura recursos didácticos disponibles	Material didáctico (catálogo o colección)	Colección de los recursos didácticos disponibles en la facultad, en la universidad, en el país y en el extranjero para el uso de bioliteratura	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0.en la plataforma del proyecto
Protocolo de la intervención	Otros (protocolo)	Protocolo de la intervención en las clases, en donde se expliquen los detalles y las etapas de la intervención propuesta.	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0.en la plataforma del proyecto
Guía de presentación y redacción de	Material didáctico (Manual, tutorial, guía)	Guía con las características básicas que debe cumplir un entregable de los cursos de	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0. en la

documentos		licenciatura que impliquen el uso de bioliteratura.	plataforma del proyecto
Infografía de las características de la bioliteratura	Material didáctico (Infografía 1)	Infografía que integre las ocho características, que pensamos son primordiales para el correcto uso de la bioliteratura	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0.en la plataforma del proyecto y en el correspondiente apartado de la RUA
Infografía sobre el proceso de la publicación	Material didáctico (Infografía 2)	Infografía sobre el proceso de la publicación, en donde se expliquen las etapas y el proceso completo que implica una publicación científica.	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0.en la plataforma del proyecto y en el correspondiente apartado de la RUA
Presentación de las características de la bioliteratura	Material de difusión(presentaciones)	Presentación que exponga las ocho características de la bioliteratura	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0.en la plataforma del proyecto
Tablero Bioliteratura	Otros(tablero)	Tablero que integre herramientas clave y fuentes de calidad para bioliteratura	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0.en la plataforma del proyecto
Video generación de citas y referencias	Material didáctico (Video tutoriales)	Video que exponga cómo generar citas y referencias, utilizando diferentes herramientas y estrategias.	Estará disponible en Youtube y en la plataforma del proyecto y en el correspondiente apartado de la RUA
Video uso de Zotero	Material didáctico (Video tutoriales)	Vídeo que explique el uso de Zotero para generar una biblioteca	Estará disponible en Youtube y en la plataforma del proyecto y en el correspondiente apartado de la RUA
Tesis sobre revisión de literatura	Formación de recursos humanos(Asesoría de tesis 1)	Tesis sobre revisión de literatura.	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0. en Tesis UNAM, Zenodo y la plataforma del proyecto.

Tesis sobre bioliteratura	Formación de recursos humanos (Asesoría de tesis 2)	Tesis que incluya uno o más de los los siguientes elementos las tendencias actuales en la literatura de ciencias de la vida, teorías metodos, procedimientos de la literatura en biología	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0. en Tesis UNAM, Zenodo y la plataforma del proyecto.
Documentación del proyecto	Otros(documentación)	Documentación del proyecto, se reportara todo lo que se realizó durante el proyecto	Será de uso interno para los participantes del proyecto
Artículo de difusión	Publicaciones(artículos de revista)	Artículo de difusión sobre el uso de herramientas para el uso de bioliteratura. Donde se especifique qué es la bioliteratura, su uso y la importancia del tema; en donde también se describan los tipos de herramientas que se pueden utilizar, así como ejemplos del uso de estas.	Se publicará en una revista indexada de acceso abierto.
Artículo de investigación	Publicaciones(artículos de revista)	Artículo de investigación sobre las características de la bioliteratura digital, su uso y aprovechamiento.	Se publicará en una revista indexada de acceso abierto.
Congreso de especialidad	Eventos académicos(organización y participación en eventos académicos)	Participación en un congreso de la especialidad, en el año 2026. Se presentarán los resultados del proyecto.	En la plataforma del proyecto y en Zenodo con licencia CC 4.0
Tesis sobre herramientas para procesar bioliteratura	Formación de recursos humanos (Asesoría de tesis 3)	Tesis que incluya aplicaciones digitales disponibles en la Web para procesar literatura biológica especializada	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0. en Tesis UNAM, Zenodo y la plataforma del proyecto.

Tesis sobre competencias para bioliteratura	Formación de recursos humanos (Asesoría de tesis 4)	Tesis que incluya las aptitudes para poder procesar, analizar, buscar y manejar la literatura en ciencias de la vida disponibles en fuentes de calidad digitales.	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0. en Tesis UNAM, Zenodo y la plataforma del proyecto.
Instrumento para la evaluación de la intervención	Material didáctico (Instrumento de evaluación (rúbrica, lista de cotejo, examen, etc.))	Este producto contendrá los criterios para evaluar los entregables de los estudiantes. Algunos de los criterios que se mejorarán y completarán son: calidad de las citas incluidas, pertinencia de las referencias, uso del estilo bibliográfico consistentemente, validez de las fuentes, correspondencias entre citas y referencias y biblioteca en Zotero con todas las referencias.	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0. en la plataforma del proyecto y en el correspondiente apartado de la RUA
Intervención de competencias de bioliteratura para estudiantes	Formación de recursos humanos (Diseño/impartición de curso/taller)	Realizaremos la exposición y explicación de los contenidos establecidos en los ocho puntos clave, usaremos los recursos digitales que se diseñarán acorde con los contenidos, las herramientas y las habilidades establecidas, haremos uso de las herramientas, para que los alumnos desarrollen las habilidades y con lo aprendido los alumnos elaborarán materiales.	Estará disponible en acceso abierto y con licencia CC 4.0. en la plataforma del proyecto y en la presentación de los cursos en los que se implemente

IX. Metas

Metas año 1

Durante el primer año haremos la planeación del proyecto, la revisión minuciosa y exhaustiva de los recursos didácticos disponibles en la facultad, en la universidad, en el país y en el extranjero para el uso de bioliteratura por estudiantes de educación superior en ciencias biológicas, todos estos recursos los reuniremos en una colección de los recursos didácticos y serán utilizados posteriormente en la intervención. En este año también diseñaremos recursos digitales con el propósito de fomentar habilidades digitales y el manejo fluido sobre ocho temas clave sobre gestión de bioliteratura. Los productos que generaremos durante el 2025 son la plataforma digital del proyecto competencias bioliteratura, las estrategias didácticas, la definición y las pruebas del protocolo de la intervención que se realizará en el segundo año, la guía de presentación y redacción de documentos, la infografía de las características de la bioliteratura, la infografía del proceso de la publicación, la presentación de las características de la bioliteratura, el tablero bioliteratura con herramientas clave y fuentes de calidad para bioliteratura, el video generación de citas y referencias y el video uso de Zotero, todos los cuales alojarán en la plataforma y en repositorios correspondientes a su formato y tipo, tanto institucionales, nacionales e internacionales entre los que están el repositorio UNAM, la RUA, Figshare y Zenodo, por ejemplo. Además, asesoraremos dos tesis de licenciatura una sobre revisión de literatura y otra sobre bioliteratura e incluiremos a cuatro servicios sociales que participaran en el proyecto.

Metas año 2

Para en segundo año realizaremos la intervención educativa en los estudiantes de primer y segundo semestre de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM, la realizaremos algunos de los profesores participantes de este proyecto pero también invitaremos a colegas asignados a las materias en ese semestre específico, se realizará la documentación de la intervención que tendrá el reporte detallado de toda la intervención como son los documentos producidos por los alumnos, la evaluación, notas sobre el procedimiento, comentarios sobre los

resultados y cualquier información complementaria de utilidad. La intervención la evaluaremos con la ayuda del instrumento para evaluar, para que los estudiantes cumplan con los criterios de evaluación, éste producto será realizado por los profesores del proyecto. Después realizaremos una evaluación de la intervención para ver nuestros aciertos y errores y con esto también haremos una valoración de todo el proyecto en donde revisaremos los resultados de la implementación de todos los productos y actividades realizadas durante el proyecto en general. A lo largo del año 2026 realizaremos el mantenimiento de la plataforma, actualizada, con las últimas versiones de los productos y pueda ser usada por los estudiantes fácilmente. Se dirigirán dos tesis de licenciatura sobre bioliteratura, una sobre herramientas y otra sobre competencias y participarán tres servicios sociales en diseño de materiales sobre temas asociados a bioliteratura. Como resultado del proyecto se publicarán un artículo de difusión sobre el uso de herramientas para el uso de bioliteratura, un artículo de investigación sobre las características de la bioliteratura digital, su uso y aprovechamiento y se participará en un congreso de especialidad, en el que se presentarán los resultados del proyecto.

X. Impacto

Forma de medición del impacto de la intervención educativa en el alumnado

La intervención se realizará en al menos tres clases de una o más de las materias obligatorias del plan de estudios de Biología 2024 de la Facultad de Ciencias de la UNAM, de primer y segundo semestres con al menos seis horas de clase entre las que están:

Evolución

Bacterias y Archaea

Métodos básicos de Biología

Historia de la Biología

El diseño definitivo de los cursos en los que se realizará la intervención se tendrá cuando inicie el semestre 2026-2 en enero del 2026, pues dependerá de la asignación de los cursos. La intervención la realizaremos algunos de los profesores participantes de este proyecto pero también invitaremos a colegas asignados a las materias en ese semestre específico, de tal manera que tendremos una muestra de al menos treinta alumnos, provenientes de tres clases con 10 alumnos en promedio. La intervención será simultánea en los tres cursos, de tal manera que se aplicarán las estrategias didácticas al mismo tiempo, se usarán los tres productos, el ensayo al inicio, la presentación en medio y el trabajo final, para poder medir la evolución de los estudiantes durante la intervención a través de las fuentes utilizadas, las citas y referencias incluidas.

El resultado de la intervención se evaluará mediante el análisis cualitativo y cuantitativo de los tres documentos que formarán parte de las estrategias didácticas y las evaluaciones de los cursos que generarán los estudiantes: un ensayo, una presentación y un trabajo final. Todos los productos tendrán licencia CC 4.0 para que puedan ser analizados, reusados y distribuidos, pero que no contendrán ninguna información personal sobre el estudiante para no faltar a las leyes de distribución de datos nacionales o internacionales. Aunque la intervención que proponemos puede ser evaluada en todas y cada uno de los elementos, procedimientos y dimensiones que la constituyen, nos centraremos únicamente en las referencias y citas que utilizan los estudiantes en sus tres trabajos entregados y que se evaluarán con base en los siguientes criterios:

1. Seguir todas las instrucciones de la guía de la intervención referente a la cantidad, tipo, formato y estilo de las citas y referencias.
2. Tipo de documentos citados
3. Cantidad de las citas, el mínimo será definido en la guía
4. Calidad del formato de las citas, esto implica seguir con detalle lo que estipula el estilo bibliográfico definido en la guía
5. Pertinencia de las citas con base en el tema y la actualidad
6. Actualidad de las citas
7. Intención de las citas
8. Referencias completas
9. Validez de las fuentes: con DOI, ISSN, revisión por pares y de calidad
10. Correspondencia entre citas y referencias
11. Referencias reunidas en una colección de Zotero
12. Documentos inválidos como preprints o retractados citados

Para cada uno de los criterios que se presentarán se registrará ausencia o presencia y se asignará un valor de 1 al 5, siendo 5 el valor máximo. Al final se obtendrá un valor para cada criterio y una calificación final por producto y por grupo. Es importante agregar que usaremos un grupo control al que no haremos intervención y para realizar comparaciones.

Plan de trabajo

Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	Participante
Planeación	70%	100%							LMA, IMV, MMRP, MHP, DRA, GHA, DGM, A1, B1, C1, MMLR
Revisión	40%	70%	100%						LMA, IMV, MMRP, MHP, DRA, GHA, DGM A1, B1, C1, D1, E1
Productos	20%	40%	60%	80%	90%	100%			LMA, IMV, MMRP, MHP, DRA, DGM, GHA, A1, B1, C1, D1, E1, A2, B2, C2, E2, F2
Plataforma	20%	40%	60%	80%	100%				LMA, IMV, MMRP, MHP, DRA, DGM, GHA, A1, B1, C1, D1, E1, A2, C2, D2
Mantenimiento de la plataforma					25%	50%	75%	100%	LMA, A2, C2, D2, E2, F2
Protocolo	60%	70%	80%	90%	100%				LMA, MMRP, MHP, IMV, DGM, A1, B1, C1, D1, E1, A2, B2, C2, D2, E2, F2, MMLR
Guía de presentación y redacción de documentos	80%	100%							LMA, MMRP, MHP, DGM, IMV, A1, B1, C1, D1, E1
Infografías		100%							LMA, MMRP, MHP, DRA, DGM
Presentación de las características de la bioliteratura		100%							LMA, MMRP, DGM, MHP, DRA
Tablero con herramientas clave y fuentes de calidad para bioliteratura	20%	40%	60%	80%	100%				LMA, IMV, MMRP, DGM, MHP
Videos			100%						LMA, MMRP, DGM, MHP
Colección de los recursos didácticos	40%	70%	100%						LMA, IMV, DGM A1, B1, C1, D1, E1, MMLR

Tesis revisión	20%	40%	60%	80%	100%				LMA, GHA
Documentación del proyecto							50%	100%	LMA, IMV, MMRP
Artículo difusión				50%	75%	100%			LMA, MMRP, DGM
Artículo investigación					25%	50%	75%	100%	LMA,A2,B2,C2,E2,F2
Presentación congreso						50%	75%	100%	LMA,A2,B2,C2,E2,F2
Tesis			10%	20%	30%	40%	70%	100%	LMA, A1, A2, B2
Instrumento para evaluar					50%	100%			LMA, IMV, MMRP, A2,C2,D2

Roles

- Investigador
- Profesor
- Colaborador
- Alumno
 - Servicio Social
 - Tesis

Actividades

1. Planeación
2. Investigación
3. Desarrollo de productos y actividades
4. Diseño de recursos educativos
5. Intervención educativa
6. Evaluación

XI. Participantes

1. Layla Michán Aguirre (LMA) Profesor 1
2. Israel Muñoz Velasco (IMV) Profesor 2
3. Maria Magdalena López (MML) Profesor 3
4. Profesor 4
5. Profesor 5
6. Profesor 6
7. Profesor 7
8. Minerva María Romero Pérez (MMRP) Colaborador 1
9. Guillermo Hernández Aguilar (GHA)
10. Delia Gonzáles Marín (DGM) Colaborador 2
11. Diana Ramirez Álvares (DRA) Colaborador 3
12. Moisés Hernández Pozos (MHP) SS1
13. Roberto Santos Solorzano (RSS) Colaborador 4
14. Alumno de Titulación A1 (A1)
15. Alumno de servicio social B1 (B1)
16. Alumno de servicio social C1 (C1)
17. Alumno de servicio social D1 (D1)
18. Alumno de servicio social E1 (E1)
19. Alumno de Titulación A2 (A2)
20. Alumno de Titulación B2 (B2)
21. Alumno de servicio social C2 (C2)
22. Alumno de servicio social D2 (D2)
23. Alumno de servicio social E2 (E2)
24. Alumno de servicio social F2 (F2)