

**PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS PARA INNOVAR Y MEJORAR LA EDUCACIÓN
PAPIME
CONVOCATORIA 2023**

DATOS GENERALES

Título del proyecto : HACIA UNA MODALIDAD A DISTANCIA DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA FC-UNAM - ETAPA 3

Duración del proyecto : 1 periodo(s)

Modalidad : Colectivos con participación de varios académicos de una misma entidad

Entidad académica de adscripción del proyecto :

Fac. Ciencias

Área académica (clasificación UNAM) :

Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Disciplina : Matemáticas

Área del conocimiento (clasificación Conacyt) :

Ciencias Físico Matemáticas y de la Tierra

Contribución de la investigación a la solución de problemas nacionales

A nivel nacional falta material de acceso libre, gratuito y de calidad en línea para la enseñanza de matemáticas a nivel superior. Definitivamente existen iniciativas, pero aún no un esfuerzo unificado e integral. Mediante esta solicitud, damos continuidad en 2023 del plan a largo plazo iniciado en 2021 y 2022 para generar cursos que mejoren la educación matemática universitaria, sobre todo en sus modalidades en línea y mixtas. El enfoque es de acceso libre, para beneficiar a la comunidad UNAM y a la de otras IES. Se planea su uso continuo, así como su uso en situaciones de emergencia nacional que exijan medidas de distanciamiento social.

Vinculación de la investigación con la generación de conocimiento

El proyecto atiende el paso inicial en la generación del conocimiento: el aprendizaje. Contemplamos continuar generando material de acceso libre, gratuito y de calidad para estudiantes y docentes de licenciaturas en matemáticas y afines. Con ello esperamos que las generaciones que tengan acceso al material cuenten con una formación robusta en matemáticas a nivel universitario. Hasta ahora, el material no sólo ha sido generado, sino también usado en los cursos de los académicos participantes con el fin de revisarlo y refinarlo. Con esto esperamos obtener como beneficio secundario un mejor entendimiento de las dinámicas de cursos a distancia.

Vinculación de la investigación con los sectores de la economía

En numerosas ocasiones el Departamento de Matemáticas de la FC-UNAM ha identificado la dificultad de llevar de manera simultánea estudios y un trabajo en la industria. Para ciertos estudiantes no hay otra opción. Una de las ventajas de generar material disponible en línea es ahorrar dificultades en tiempo, seguridad y transporte a estudiantes que deben laborar. Así, el proyecto que presentamos puede evitar la deserción laboral. Ya que el material es de acceso libre y gratuito, también puede ser parte de la educación continua de la fuerza laboral actual que se desenvuelva en matemáticas y profesiones afines.

Vinculación del proyecto al Plan de Desarrollo de la UNAM

Basamos los siguientes comentarios en el PDI 2019-2023. Esta extensión de nuestro proyecto se sigue incorporando al proyecto institucional de promover estudios mixtos y a distancia (programa 2.2, proyecto 3), pues elaboraremos cursos completos para estas modalidades. Además, esperamos conocer y colaborar con esfuerzos institucionales de la CUAIEED contribuyendo material para ellos (programa 2.4, proyecto 6). Finalmente, el material que continuaremos creando mejora la educación presencial mediante estrategias en línea (programa 2.4, proyecto 9).

Vinculación del proyecto al plan de desarrollo de las entidades académicas participantes

Los proyectos PAPIME que anteceden a estos contribuyeron con distintas metas del PD 2017-2021 de la FC-UNAM de la Dra. Catalina Stern, directora de la FC-UNAM. El proyecto actual también contribuye con el nuevo PD 2021 de la FC-UNAM del Dr. Víctor Velázquez. Muy concretamente, contribuiremos con las siguientes líneas de acción: promover labúsqueda de nuevas herramientas digitales para la enseñanza de la educación en línea y determinar la factibilidad para incorporar la carrera de Matemáticas al SUA.

Orientación del proyecto : Innovación educativa

Explicar la orientación del proyecto elegida

Hasta ahora, no había un esfuerzo unificado para generar material gratuito, de acceso libre y de calidad para el área de matemáticas. Este proyecto continúa nuestro trabajo de 2021 y 2022 para generar este material, en vista de sondear la factibilidad de incorporar la Licenciatura en Matemáticas al

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

Cantidad solicitada para el 1er. año : \$ 249,860.00

Palabras clave : matemáticas,plataformas educativas,cursos completos,modalidad en línea,modalidad mixta,matemáticas,ciencias

DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE

Nombre del responsable : LEONARDO IGNACIO MARTINEZ SANDOVAL
Género : Masculino
Correo electrónico : leomt@ciencias.unam.mx
Nivel máximo de estudios : Doctorado
Nivel de PRIDE :
Área : Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías
Disciplina : Matemáticas
Categoría y nivel : PROF ASO C T C

Entidad académica de adscripción :

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

PROBABILIDAD, TEORÍA DE LOS CONJUNTOS, ÁLGEBRA LINEAL II

Actividades que realizará en el proyecto

- Coordinar de manera general el proyecto
- Realizar trámites administrativos de uso de recursos
- Asesorar a otros académicos en procesos administrativos para incorporar estudiantes
- Coordinar interacción con la RUA y CUAIEED
- Redactar informes
- Realizar seguimiento de indicadores
- Dirigir trabajo académico en cursos de Álgebra Lineal II, Teoría de los Conjuntos I y Probabilidad I

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Resumen curricular de : LEONARDO IGNACIO MARTINEZ SANDOVAL

Leonardo Martínez es doctor en Ciencias por la UNAM y la Universidad de Montpellier. Realizó dos estancias posdoctorales, una en la Universidad de Ben Gurión (Israel) y una en Sorbonne Université (Francia). Su área de investigación es la geometría discreta y computacional. Actualmente cuenta con nombramiento SNI I.

Leonardo ha participado en varias actividades de docencia y difusión de las matemáticas. En 2021 y 2022 fue responsable de las primeras dos etapas de este proyecto, mediante el apoyo de UNAM-DGAPA-PAPIME PE104721 y PE104522 "Hacia una modalidad a distancia de la Licenciatura en Matemáticas de la FC-UNAM". Ha colaborado con aspectos tecnológicos, académicos y organizativos de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas, formando parte de su Comité Organizador desde hace más de once años. Conoce de primera mano las ventajas de la educación a distancia y las herramientas de tecnologías de la educación. Colaboró en la traducción de más de 500 videos para el portal de Khan Academy. Dirige un blog de matemáticas (<https://blog.nekomath.com>) que cuenta con un promedio de 64,000 páginas vistas de 40,000 visitantes al mes desde inicios de 2022. Ha estado a cargo de la creación y mantenimiento de páginas para eventos académicos, notablemente la página de la Olimpiada Matemática de la Cuenca del Pacífico (<http://www.apmo-official.org>) y la página de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas (<http://www.ommenlinea.org>).

Como parte de su educación continua, en los últimos años ha tomado mediante DGAPA los cursos "Diseño instruccional de cursos en Moodle y Classroom", "Diseño, evaluación y mejora de sitios educativos", "Técnicas de enseñanza en el desarrollo de un laboratorio virtual para las materias de Ciencias de la Computación", mediante DataCamp la certificación "Data Scientist with Python Track" y mediante TechSmith las certificaciones "Camtasia 2021 Explorer" y "Camtasia 2021 Voyager" para edición de video en Camtasia Studio.

DATOS GENERALES DEL CORRESPONSABLE

Nombre del corresponsable : LUIS JORGE SANCHEZ SALDAÑA**Género :** Masculino**Correo electrónico :** luisjorge@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Doctorado**Nivel de PRIDE :****Área :** Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías**Disciplina :** Matemáticas**Categoría y nivel :** PROF ASO C T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

ÁLGEBRA MODERNA Y TOPOLOGÍA

Actividades que realizará en el proyecto

Apoyo con trámites de registro de servicios sociales y titulaciones. Supervisión general del proyecto PAPIME. Integración de material de diversas asignaturas a una plataforma central. Supervisión y aprobación de material de Álgebra Moderna y Topología

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Resumen curricular de : LUIS JORGE SANCHEZ SALDAÑA

Luis Jorge obtuvo el doctorado en el Posgrado Conjunto en Ciencias Matemáticas UNAM-UMSNH. Posteriormente hizo estancias postdoctorales en el Instituto de Matemáticas de la UNAM Unidad Cuernavaca y en la Ohio State University.

Ha impartido clases a nivel posgrado y licenciatura, en la UMSNH, la UNAM y la Ohio State University. En esta última institución en principio estuvo como profesor de asignatura y posteriormente como Visting Assistant Professor. Actualmente es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Recientemente abrió su canal de YouTube

https://www.youtube.com/channel/UCmF6r_udwPhwlkyAocDykWw

donde publica videos relacionados con las materias que imparte. En dicho canal tiene más de 2100 suscriptores y más de 220,000 mil visitas. Además de los videos en YouTube, ha elaborado notas de clase. Ha usado todo este material para impartir las materias de Álgebra Superior I con buenos resultados.

PARTICIPANTES

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : OSCAR ALFREDO PALMAS VELASCO

Género : Masculino

Correo electrónico : oscar.palmas@ciencias.unam.mx

Nivel máximo de estudios : Doctorado

Nombramiento académico : PROF TIT C T C

Entidad académica de adscripción :

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

VARIABLE COMPLEJA I Y GEOMETRÍA DIFERENCIAL

Actividades que realizará en el proyecto

Revisión técnica de materiales de servicio social y de titulación relacionados con la asignatura de Variable Compleja I y Geometría Diferencial. Esto incluye la elaboración de notas, de actividades de evaluación sumativa, evaluación formativa y autoevaluación.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Oscar Palmas hizo la licenciatura, maestría y doctorado en la Facultad de Ciencias de la UNAM, terminando este último en 1994. Es profesor de Tiempo Completo en esa misma dependencia desde 1996 y tiene el nombramiento de Titular C desde 2014. Cuenta en total con 35 años de antigüedad en la UNAM.

A lo largo de los últimos años, el profesor Oscar ha impartido diversas materias del plan de estudios de las carreras de la Facultad de Ciencias en las áreas de Análisis, Geometría y Topología. Particularmente, ha impartido la materia de Variable Compleja en cuatro ocasiones durante los últimos cinco años. Cabe destacar que la planeación de dichos cursos siempre ha incluido la revisión y crítica de diversos textos, tanto clásicos como actuales. Esto ha permitido diseñar un curso de acuerdo a un programa oficial, pero también introducir elementos novedosos o que hagan más claras las presentaciones de los temas.

Considerando las dificultades particulares que enfrentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias, Oscar han elaborado diversos materiales de apoyo, poniendo énfasis en ciertos puntos que a veces resultan oscuros en las referencias bibliográficas ya existentes. Además, ha buscado un balance entre una visión más teórica de la materia (más "matemática") y sus aplicaciones prácticas, que sirven muy bien a los estudiantes de la carrera de física. Sin duda, la experiencia adquirida por el profesor Oscar en éste y otros cursos será de gran beneficio para el proyecto.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : JESUS ANGEL NUÑEZ ZIMBRON**Género :** Masculino**Correo electrónico :** laliga8@gmail.com**Nivel máximo de estudios :** Doctorado**Nombramiento académico :** PROF ASO C T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

ANÁLISIS MATEMÁTICO I Y II

Actividades que realizará en el proyecto

Dirección de proyectos de titulación para la creación de notas de Análisis Matemático I y Análisis Matemático II. Revisión de otro material del área.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Jesús Núñez Zimbrón realizó sus estudios de Licenciatura y Maestría en Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la UNAM, obteniendo estos grados en 2009 y 2011 respectivamente. Posteriormente realizó su Doctorado en Ciencias Matemáticas en el Programa de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México, terminando en 2015. Su investigación doctoral se centró en el área de Geometría Riemanniana, clasificando ciertos espacios métricos que admiten acciones de grupos de Lie por isometrías.

Jesús realizó cuatro estancias posdoctorales: en la universidad de California Santa Bárbara, en la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, en el Centro de Ciencias Matemáticas de la UNAM y en el Centro de Investigación en Matemáticas. Actualmente Jesús se desempeña como Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias de la UNAM. El interés principal de Jesús es el de entender cuál es el efecto de las cotas de curvatura sobre la topología y geometría de los espacios, usando herramientas de la geometría diferencial y análisis funcional en sus versiones "no suaves".

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : DAVID MEZA ALCANTARA**Género :** Masculino**Correo electrónico :** dmeza@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Doctorado**Nombramiento académico :** PROF TIT A T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

TEORÍA DE CONJUNTOS, CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I Y II

Actividades que realizará en el proyecto

Revisión técnica del material elaborado para el proyecto de cursos de Cálculo Diferencial e Integral y Teoría de los Conjuntos. Asesoría en la pertinencia del proyecto para la resolución de problemas educativos del Departamento de Matemáticas de la UNAM y en la redacción de documentos de factibilidad para la creación de la modalidad a distancia de la Licenciatura en Matemáticas.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

David Meza obtuvo su título de licenciatura (2003) y los grados de maestro (2006) y doctor (2009) en matemáticas en la UNAM. Ha sido docente de matemáticas en el nivel superior desde 2007, en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y desde 2015 en la UNAM. Ocupó el cargo de Coordinador de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAM, desde donde ha dio seguimiento a los inconvenientes que la inseguridad, las dificultades de movilidad, la vida laboral y la tendencia a concentrar la educación superior en el campus de Ciudad Universitaria, han significado en el desempeño de los estudiantes de esta licenciatura. Desde esta posición, David cuenta con la experiencia necesaria para contribuir con la planeación de estrategias educativas en línea que atiendan las necesidades de los estudiantes.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : ESTEBAN RUBEN HURTADO CRUZ**Género :** Masculino**Correo electrónico :** estebanrubenh@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Maestría**Nombramiento académico :** TEC TIT A T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III Y IV

Actividades que realizará en el proyecto

Revisión de material elaborado para la asignatura de Variable Compleja I, Análisis Matemático I y Análisis Matemático II. Integración de otros cursos previamente elaborados a la plataforma central, como Cálculo Diferencial e Integral III, Cálculo Diferencial e Integral IV. Colaboración entre el proyecto PAPIME y el Taller de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Rubén Hurtado es Maestro en Ciencias Matemáticas. Trabaja en la Facultad de Ciencias de la UNAM como Técnico Académico Titular de Tiempo Completo. Ha impartido numerosos cursos como profesor de asignatura en la Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 9, en la Facultad de Ciencias y en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Cuenta con notas de curso disponibles en línea en su página web personal, disponibles en la dirección <https://academicos.fciencias.unam.mx/estebanrubenh/cursos>.

Fue participante en el proyecto INFOCAB PB101319 para elaborar el libro "Mecanismos articulados para el bachillerato" y en el proyecto PAPIME PE103320 "Diseño, elaboración e implementación de dos cursos en línea de las áreas Geometría, Álgebra y Temas selectos". Ha participado en varios eventos de divulgación como rallys matemáticos, talleres y ferias de la ciencia en la UNAM. Ha impartido pláticas en distintas instituciones académicas y en congresos nacionales.

En la formación estudiantil, es parte de los organizadores del Taller de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ha dirigido y revisado tesis sobre materiales de apoyo a la docencia. También es tutor de estudiantes de Biología, Actuaría, Física y Matemáticas.

Rubén cuenta con un compromiso constante hacia su educación continua. En los últimos 5 años ha tomado varios seminarios, diplomados y cursos en temas como Moodle, Wolfram Mathematica, Geogebra, Maple, Google Drive, Python, Diseño Instruccional, Diseño e implementación de Jupyter Notebooks etc.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : ARILIN SUSANA HARO PALMA**Género :** Femenino**Correo electrónico :** arliinsusy215@hotmail.com**Nivel máximo de estudios :** Maestría**Nombramiento académico :** PROF ASIG B**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

GEOMETRÍA ANALÍTICA I

Actividades que realizará en el proyecto

Supervisión de la elaboración de cuestionarios de evaluación y rúbricas de evaluación. Supervisión de servicio social en elaboración de materiales visuales para el curso de Geometría Analítica I.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Arlín Haro se ha dedicado a la enseñanza de las matemáticas desde 2015, trabajando en diferentes niveles, desde primaria hasta universidad. Ha sido profesora de asignatura en varias instituciones tanto públicas como privadas, dando clases desde nivel primaria hasta universidad. Fue coordinadora del área de matemáticas para nivel PAI (programa de años intermedios) en el colegio Williams de Cuernavaca.

Ha participado y organizado eventos de divulgación de las matemáticas como rallys, talleres y ferias de la ciencia en México y Estados Unidos. Por otro lado, en el ámbito académico ha impartido conferencias en varios congresos y seminarios, dentro y fuera de México. Actualmente es profesora de asignatura en la Facultad de Ciencias de la UNAM. En enero de 2020 creó su página de divulgación de las Matemáticas, Arilín's Math World (<https://sites.google.com/view/arilinsmathworld>) y el 20 de marzo del mismo año abrió su canal de youtube Arilin's Math (https://www.youtube.com/channel/UClrCpKwrC_d3uTgGRJRI4Qg) donde publica contenido relacionado con el aprendizaje de las mismas.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : JOSE ANTONIO GOMEZ ORTEGA**Género :** Masculino**Correo electrónico :** jago@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Maestría**Nombramiento académico :** PROF TIT B T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I Y II

Actividades que realizará en el proyecto

Revisión de material elaborado de distintas asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral. Integración de cursos de Cálculo Diferencial e Integral I y II a la plataforma central

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

José Antonio Gómez es egresado de la Facultad de Ciencias, donde obtuvo la Licenciatura en Matemáticas y Maestría en Ciencias Matemáticas. Desde hace más de 30 años es Profesor Titular "B" de tiempo completo. Sus áreas de interés son el Análisis Matemático Real y Complejo, la Geometría y la Enseñanza de las Matemáticas.

En la Facultad de Ciencias ha colaborado en actividades académico-administrativas, como Coordinador de la Licenciatura en Matemáticas, Coordinador del Consejo Departamental, Consejero Técnico y miembro de comisiones dictaminadoras.

Ha participado en el Comité Organizador de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas por más de 25 años. En particular, durante ocho años fue Presidente del Comité Organizador de la OMM. Ha participado como editor en revistas y colecciones de libros. Es autor de más de 8 libros.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : VINICIO ANTONIO GOMEZ GUTIERREZ**Género :** Masculino**Correo electrónico :** vgomez@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Doctorado**Nombramiento académico :** PROF ASO C T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Actividades que realizará en el proyecto

Supervisión de estudiantes de servicio social para la elaboración de material de evaluación para la materia de Análisis Matemático I. Supervisión de la elaboración de libretas interactivas para la materia de Análisis Matemático I.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Vinicio Gómez es Doctor en Ciencias (Matemáticas) por la UNAM. Trabaja en el área de Geometría, pero también le interesan la Topología, la Combinatoria, la Teoría de Nudos y las Ecuaciones Diferenciales. Con el apoyo del proyecto PAPIME PE100917 publicó el libro "Geometría Proyectiva: una introducción" mediante la editorial Las Prensas de Ciencias, en 2020.

Ha escrito artículos en colaboración con los Dres. Santiago López de Medrano y Federico Sánchez Bringas. Tiene más de 25 años de experiencia docente, y actualmente es Profesor Asociado C de Tiempo Completo, en la Facultad de Ciencias de la UNAM. También es coordinador del Taller de Matemáticas de la FC UNAM y colabora en la organización de la Olimpiada Universitaria del Conocimiento. Participó en el Seminario Universitario para la Mejora de la Educación Matemática (SUMEM) y ha impulsado los festejos del Día de Pi (ahora Día internacional de las matemáticas) en la Facultad de Ciencias.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : LUIS EDUARDO GARCIA HERNANDEZ**Género :** Masculino**Correo electrónico :** legh@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Maestría**Nombramiento académico :** PROF ASIG B**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I Y II

Actividades que realizará en el proyecto

Revisión de material elaborado de distintas asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral. Terminar elaboración de videos para Cálculo Diferencial e Integral. Supervisión de estudiante en proyecto de titulación para elaboración de material de Cálculo Diferencial e Integral I.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Luis Eduardo García es maestro en Ciencias por la UNAM y actualmente se encuentra desarrollando su doctorado con adscripción en el Instituto de Matemáticas de la UNAM.

Adicionalmente se ha desempeñado como profesor de asignatura en diversos cursos desde 2018, enfocándose en cursos de Cálculo Diferencial e Integral, dentro de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Tiene experiencia en el desarrollo de cursos a distancia basados en habilidades en edición de video (en Davinci Resolve), Moodle, Classroom y demás herramientas.

Ha formado parte del Comité Organizador de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas desde el 2012, tiempo durante el cual ha participado en diversos eventos internacionales con una variada lista de funciones, como desarrollo de soluciones informáticas, parte del jurado evaluador y capacitación de alto rendimiento para equipos en competencias internacionales.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : TANIA AZUCENA CHICALOTE JIMENEZ**Género :** Femenino**Correo electrónico :** tazjimenez@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Maestría**Nombramiento académico :** TEC TIT A T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

GEOMETRÍA MODERNA I, GEOMETRÍA MODERNA II

Actividades que realizará en el proyecto

Apoyo con plataformas educativas como GeoGebra, Moodle, Google Classroom. Integración del proyecto PAPIME con otras actividades de innovación de la docencia del Departamento de Matemáticas y de la Facultad de Ciencias.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Tania Chicalote es maestra en docencia en el área de Matemáticas (MADEMS) por la Facultad de Ciencias de la UNAM y tiene formación matemática por la misma institución. Cuenta con más de 10 años de experiencia en el campo de la enseñanza de las Matemáticas. Desde el 2015 ha sido profesora de asignatura dentro de la Facultad de Ciencias y desde la misma fecha es responsable del Laboratorio de Innovación Tecnológica Educativa. En 2020 fue responsable del proyecto PAPIME PE103320 para la elaboración de dos cursos en línea. Ha contribuido en la difusión de las metodologías de enseñanza en línea, el uso del LMS Moodle para su implementación como recurso de apoyo para la enseñanza y para la creación de materiales, estrategias de enseñanza y actividades didácticas en línea dentro de la Facultad de Ciencias. Ha contribuido en el diseño y elaboración de materiales didácticos digitales para los cursos de Enseñanza de las matemáticas, Geometría Moderna, Álgebra Superior I, entre otros.

Ha participado en el diseño, programación y gestión de cuestionarios en línea para algunos cursos del Diplomado PEUVI. Participó en el proyecto PAPIME P106161 "Generación de material multimedia para apoyo a cursos de programación". Participó en el proyecto INFOCAB PB100216 "Propuesta didáctica de aprendizaje invertido en el tema de ecuaciones y desigualdades. El caso de la ENP". Participó en el proyecto PAPIME PE103916 "Mejoramiento de la enseñanza de la Filosofía de las Matemáticas para estudiantes de los siguientes programas: Matemáticas, Maestría en Filosofía de la Ciencia, MADEMS (Matemáticas) y Especialización en Matemáticas para el Bachillerato (Fac. Ciencias)". Ha brindado cursos de capacitación para la construcción de cursos en línea y semipresenciales con el uso de Moodle para profesores del Departamento de Matemáticas. Ha colaborado en diversos proyectos institucionales junto con el SUMEM y el CEC. Ha participado en la organización del Rally de Matemáticas dentro de la Facultad.

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : DIANA AVELLA ALAMINOS**Género :** Femenino**Correo electrónico :** avella@ciencias.unam.mx**Nivel máximo de estudios :** Doctorado**Nombramiento académico :** PROF TIT A T C**Entidad académica de adscripción :**

Fac. Ciencias

Nombre del plan de estudios :

MATEMÁTICAS

Nombre de la asignatura :

ÁLGEBRA SUPERIOR I, ÁLGEBRA SUPERIOR II, ÁLGEBRA MODERNA I

Actividades que realizará en el proyecto

Supervisión de proyectos de servicio social y de titulación para la elaboración de material para asignaturas de Álgebra Superior I, Álgebra Superior II y Álgebra Lineal I. Revisión técnica del material elaborado en estas asignaturas.

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Diana Avella ha impartido las materias de Álgebra, Álgebra Superior I y II, Álgebra Lineal I y II, Álgebra Moderna I y II y un Seminario de Álgebra. Ha dirigido 4 tesis de licenciatura y un seminario de titulación. Tiene una tesis de maestría en proceso. Ha sido sinodal en 19 exámenes de licenciatura y ha dirigido un servicio social.

En términos de elaboración de material didáctico, realizó libros de texto de nivel licenciatura para los cursos de Álgebra Moderna I, Álgebra Superior I y Álgebra Superior II. Se publicaron con arbitraje los libros:

1. Avella, Campero, Curso introductorio de Álgebra I, Colección Papirhos Instituto de Matemáticas de la UNAM, Méx, 2017, 266 págs.
2. Avella, Mendoza, Sáenz, Souto, Grupos II, Colección Papirhos Instituto de Matemáticas de la UNAM, Méx, 2016, 202 págs.

Además fue aceptado para su publicación con arbitraje el libro:

3. Curso introductorio de Álgebra II, Avella, Sáenz, Campero, Méx, Colección Papirhos Instituto de Matemáticas de la UNAM.

Actualmente trabaja con las doctoras Campero y Sáenz en la elaboración del libro Curso introductorio de Álgebra III. Tomó 4 cursos para capacitarse en la educación a distancia. Ha realizado la reestructuración de algunos de sus cursos para impartirlos en la modalidad a distancia. Abrió un canal de YouTube con videos para sus clases, que actualmente cuenta con seis listas de reproducción de las materias de Álgebra, Álgebra Superior I, Álgebra Superior II, Álgebra Lineal I, Álgebra Lineal II, Álgebra Moderna I y Álgebra

Moderna II (con 9, 47, 64, 73, 40 y 48 videos, respectivamente). Ha elaborado materiales en PDF con actividades semanales y enlaces a estos videos.

SÍNTESIS

La reciente crisis sanitaria por COVID 19 resaltó algunos problemas de la educación en matemática universitaria: deserción temprana, incompatibilidad trabajo-estudio, dificultades por transporte en CDMX, etc. Varios tienen vías de solución en la educación a distancia o mixta. Hasta hace un par de años, hubo esfuerzos para crear contenido audiovisual para asignaturas impartidas por el Departamento de Matemáticas de la UNAM. Sin embargo eran poco exhaustivos y algo desarticulados.

Mediante los proyectos PAPIME PE104721 y PAPIME PE104522 (antecedentes de este) hemos dado pasos firmes en la creación y unificación de material de acceso libre, gratuito y de calidad para impartir cursos correspondientes a los primeros cuatro semestres de la Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Ciencias. El interés de la comunidad en crear y usar el material excedió por mucho nuestras expectativas (ver sección Antecedentes). Este año abrimos el portal Matemáticas a Distancia (<https://www.mdistanca.com>), donde contamos con 10 cursos en línea completos y varios avances en otros cursos. Se han registrado 20 proyectos de titulación y 27 de servicio social. Los indicadores muestran que el material creado ha tenido millones de interacciones.

Este año agregaremos un integrante más a nuestra plantilla académica. Elaboraremos 6 cursos completos adicionales. Además, sondearemos la factibilidad de integrar la Licenciatura en Matemáticas al Sistema de Universidad Abierta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En recientes diagnósticos numéricos y de consulta con la comunidad, el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias ha detectado varias problemáticas relacionadas con las asignaturas que imparte. Así mismo, mediante encuestas de opinión de los intersemestrales 2020-4, se han encontrado varias áreas de oportunidad. Resaltamos a continuación parte de esta información relacionada con nuestro proyecto.

Un problema es el alto índice de deserción temprana en las licenciaturas en matemáticas y afines. Esto en parte se debe al desconocimiento por parte de los alumnos de nuevo ingreso del material que se cubrirá en los primeros semestres. También se debe a que en esta etapa los alumnos deben desarrollar habilidades lógicas y de argumentación en un periodo muy corto. Una forma de atender estos problemas es presentar transparentemente y en una única ubicación el contenido que los estudiantes deben aprender y las habilidades que deben desarrollar.

Otro problema es que hay un sector de la población estudiantil de la Facultad de Ciencias que no puede asistir de manera regular por diversas razones laborales, de transporte, familiares, de seguridad, etc. Quienes por alguna razón no pueden asistir a clase, se quedan rezagados. Aunque hay mucho material disponible en línea, no existe una guía que diga cuál material usar para los temas que se cubren en la Facultad de Ciencias. En la reciente encuesta de los intersemestrales, muchos estudiantes agradecieron la posibilidad de llevar cursos a distancia. Para atender este problema de manera cotidiana, sería ideal contar con material de acceso libre, gratuito y de calidad, que de opciones de aprendizaje incluso estando fuera de las instalaciones de la FC.

Un problema final es que las varias maneras de impartir asignaturas en ocasiones no son compatibles entre sí. Es posible que un profesor que imparte una materia seriada no dé el contenido suficiente para que sus estudiantes puedan iniciar de manera satisfactoria la continuación del curso con otro profesor. Una forma de atender esto es estableciendo estándares mínimos de conocimiento para pasar de un curso a otro.

Nuestro proyecto no pretende solucionar totalmente estos problemas. Pero sí da herramientas para atenderlos. Nuestro esfuerzo anterior de dos años ha ayudado a estudiantes de primeros semestres a tener una fuente ilimitada de material de repaso y auto-evaluación. Además, la disponibilidad permanente del material en Matemáticas a Distancia (<https://www.mdistanzia.com>) ha permitido a los estudiantes cubrir los mínimos necesarios para pasar de un curso a otro. Creemos que es muy valioso continuar con esta labor y pensar en extenderla al explorar la posibilidad de abrir una modalidad a distancia de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAM.

ANTECEDENTES

En distintas dependencias de la UNAM se han realizado esfuerzos sobresalientes en educación a distancia, educación en línea y modalidades mixtas. La Universidad ha impulsado un fuerte programa de Aulas Virtuales y ha capacitado a sus profesores en el uso de tecnologías como Moodle, Google Classroom, Zoom, entre otros. Dentro de los grandes logros relacionados con este tema, se encuentra la creación de alrededor de 20 licenciaturas a distancia.

El interés en estas alternativas de educación ha alcanzado también a la Facultad de Ciencias. En ella se imparten varios cursos de educación continua a distancia. Dentro del Departamento de Matemáticas hay un Laboratorio de Enseñanza para seguir capacitando a los profesores en distintas habilidades tecnológicas. Varios profesores han tenido iniciativas para crear videos y material para sus propios cursos. Sin embargo, usualmente los cursos creados están desarticulados entre sí. Además, no ha sido sino hasta el más reciente plan de desarrollo de la Facultad de Ciencias que se contempla crear modalidades en línea o mixtas de las licenciaturas que atiende.

En 2021 comenzamos un esfuerzo articulado para realizar material libre, gratuito y de calidad para las materias de primeros semestres de la Licenciatura en Matemáticas de la FC-UNAM. Esto se ha realizado mediante los proyectos PAPIME PE104721 y PE104522 "Hacia una modalidad a distancia de la Licenciatura en Matemáticas de la FC-UNAM". En dichos proyectos se ha generado material en línea para impartir completamente 10 cursos obligatorios de la Licenciatura en Matemáticas. Se creó el portal Matemáticas a Distancia (<https://www.mdistanca.com>) y una página en redes sociales. El interés de la comunidad por crear y usar el material del proyecto excedió de sobremanera nuestras expectativas. Se han registrado 20 proyectos de titulación y 27 proyectos de servicio social relacionados con el PAPIME. De acuerdo a las métricas, los objetos de aprendizaje creados han tenido millones de interacciones.

Este éxito en establecer los cimientos de nuestro proyecto muestra que la creación de una modalidad a distancia de la Licenciatura en Matemáticas es factible en el mediano plazo, y nos gustaría continuar con el fuerte esfuerzo necesario para lograrlo.

JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

Los cambios no siempre son fáciles. En particular la transición de bachillerato a una licenciatura en matemáticas requiere en los estudiantes una forma de razonar muy distinta. Se requiere trabajar con base en definiciones, justificar cada idea de manera estructurada y desarrollar la creatividad para generar soluciones y contraejemplos. Esta dificultad permanece durante toda la licenciatura en matemáticas, pues los estudiantes deben generar una madurez matemática cada vez mayor. Con este proyecto proponemos continuar proporcionando herramientas para estudiantes y docentes en matemáticas, de modo que la transición que mencionamos presente muchas menos dificultades.

Hasta ahora el material que hemos generado se basa en tres principios fundamentales: ser de acceso libre (sin restricciones de acceso para nadie), gratuito (sin costo alguno) y de calidad (creado por expertos y con un enfoque pedagógico). Nuestro enfoque ha sido integral, trabajando en cursos completos. Hemos trabajado de acuerdo a los temarios establecidos para la licenciatura en Matemáticas. El material que hemos creado tiene una sólida base matemática y no descuida aspectos didácticos. Para esta nueva etapa del proyecto seguiremos apegados a esta forma de trabajar.

En la elaboración de nuestro material hemos integrado varios aspectos didácticos y continuaremos haciendo esto. Tendremos en mente un enfoque de diseño instruccional. En particular, tendremos en mente aspectos de evaluación formativa, de aprendizaje basado en problemas y posibles dinámicas de aula invertida. En términos de evaluación formativa, se seguirán desarrollando instrumentos que permitan a los estudiantes de manera frecuente, automática e inmediata poder evaluar su entendimiento del conocimiento adquirido. Con respecto al aprendizaje basado en problemas, esperamos seguir creando episodios en los que los estudiantes profundicen en los temas mediante problemas no estándar. Se espera que dichos problemas requieran de una lluvia de ideas, de una exploración guiada y de una presentación de soluciones escritas. Finalmente, se procurará que el material creado siga permitiendo (de manera optativa) establecer situaciones de aula invertida. Es decir, esperamos que los estudiantes puedan revisar el contenido por ellos mismos a la profundidad que les sea posible para después aclarar dudas y realizar ejercicios en sesiones síncronas.

OBJETIVO GENERAL

Continuar con el enfoque unificado y articulado presentado en el los proyectos PAPIME PE104721 y PE104522 para crear cursos completos, de acceso libre, gratuitos y de calidad para la impartición y el auto-aprendizaje de asignaturas de los primeros semestres de la Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Continuar creando crear cursos de acceso libre, gratuitos y de calidad para materias de los primeros cuatro semestres de la Licenciatura en Matemáticas, con prioridad para los cursos de los primeros dos semestres que aún no han sido cubiertos por la primer etapa del proyecto: Cálculo III, Cálculo IV, Geometría Analítica II, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II.
- Continuar ofreciendo vías alternativas de educación a la población de la Licenciatura en Matemáticas que se encuentre en problemas de asistencia presencial debido a su situación laboral, geográfica o familiar.
- Continuar unificando dichos cursos en la plataforma Matemáticas a Distancia y seguir articulándolos entre sí.
- Fomentar la cultura de la educación a distancia para que más profesores creen material de calidad y lo pongan a disposición del público en general, de manera gratuita y libre.
- Establecer un plan administrativo a mediano plazo para ofrecer la totalidad o parte de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAM a distancia.

METODOLOGÍA

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

Nuestro trabajo se enmarca en las teorías de objetos de aprendizaje y diseño instruccional. A grandes rasgos, un objeto de aprendizaje es un material elaborado con el cual un estudiante puede interactuar. Puede ser un recurso de aprendizaje (notas, videos, diapositivas, lecturas, etc.) o bien un recurso de evaluación (mini-cuestionarios, súper-cuestionarios, tareas, rúbricas, exámenes, etc.). Pensar en cada uno de estos materiales como un objeto permite organizar mucho mejor el material que tenemos, llevar métricas de su uso y hacerlo interactuar con otros repositorios institucionales como la RUA. La teoría de diseño instruccional sirve para armar los cursos completos, pues divide el aprendizaje del estudiante en varias secciones o actividades que permitan cumplir objetivos de aprendizaje. Además de las ventajas pedagógicas que esto ofrece, también tiene fuertes ventajas al momento de calcular indicadores del uso y progreso del material en conjunto.

Para generar nuestro material, inicialmente hicimos prototipos de cursos. Tras usarse en el aula y refinarse, se han convertido en cursos completos de nuestro portal en línea (<https://www.mdistanzia.com/comales>). El trabajo de los primeros cursos se ha sistematizado como se describe a continuación.

Para la realización de un curso, uno o más académicos se comprometen a su realización y a la impartición de la materia correspondiente en alguno de los dos semestres del año. Se comienza con un esqueleto de temas generado a partir de los temarios oficiales de las asignaturas. Posteriormente, con el apoyo de ayudantes, servicios sociales y proyectos de titulación, se realizan los objetos de aprendizaje necesarios para cubrir los temas del curso. Para que el material realizado a lo largo de distintos cursos sea lo más homogéneo y unificado posible, se realizan rúbricas para la elaboración de material y listas de cotejo. Este material se usa en clase para probarlo y mejorarlo en caso de ser necesario. Conforme se va creando el material, éste se integra a una plataforma educativa (Moodle o Classroom) para tener un lugar central para la consulta de recursos. Cuando un curso está listo, se integra a nuestra plataforma Matemáticas a Distancia, desde donde se puede buscar y explorar todo el material elaborado para el proyecto.

PRODUCTOS Y ACTIVIDADES

Tipo de producto o actividad : Sitio o página WEB

Nombre del producto o actividad : Plataforma central

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Continuar con el trabajo de la plataforma central Matemáticas a Distancia (<https://www.mdistancia.com>). Esperamos tener un sistema de usuarios para seguimiento individual.

Tipo de producto o actividad : Asesoría de tesis

Nombre del producto o actividad : Ocho proyectos de titulación

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Esperamos registrar y avanzar en la realización de ocho proyectos de titulación por apoyo a la docencia.

Tipo de producto o actividad : Coordinación de servicio social

Nombre del producto o actividad : Seis servicios sociales

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Esperamos registrar seis servicios sociales dentro del proyecto

Tipo de producto o actividad : MOOC

Nombre del producto o actividad : Seis cursos completos

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Entrega de seis cursos completos en línea de asignaturas de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAM, dando preferencia a las asignaturas obligatorias.

Tipo de producto o actividad : Organización y participación en eventos académicos (conferencia, congreso, coloquio, encuentro, foro, jornada, simposio)

Nombre del producto o actividad : Encuentro en verano 2023

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Encuentro para dar seguimiento a las actividades realizadas y para la unificación de los cursos hechos en la plataforma central. Este evento también servirá para que los estudiantes presenten sus avances en proyectos de titulación y servicio social.

METAS POR AÑO

Metas 1er. año

La meta principal de este proyecto es entregar seis cursos más correspondientes a los primeros cuatro semestres de la licenciatura en matemáticas, e integrarlos a nuestra plataforma central. Con esto llegaríamos a un total de 16 cursos en la plataforma de Matemáticas a Distancia.

Para la elaboración del material, esperamos contar con el apoyo de estudiantes en sus últimos semestres de estudios o bien con estudios completos. Como el año anterior, les ofreceremos una capacitación profunda en el uso de tecnologías de nuestro proyecto. En términos de formación de recursos humanos, esperamos registrar por lo menos 6 proyectos de servicio social y 8 proyectos de titulación.

Como meta intermedia, a mediados de 2023 tendremos un encuentro para dar seguimiento al proyecto, discutir de cómo a mediano plazo llevar todos estos esfuerzos a un contexto institucional mucho más formal, y dar una oportunidad a tesis y servicios sociales para que presenten su trabajo.

FORMA DE MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL ALUMNADO

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

Mencione el plan de estudio y la(s) asignatura(s) en la(s) que se va a aplicar la intervención educativa desarrollada en este proyecto.

El proyecto contempla atender materias obligatorias de la licenciatura en matemáticas. Esperamos entregar versiones completas de las asignaturas Álgebra Moderna I, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II, Cálculo Diferencial e Integral III, Geometría Analítica II, Variable Compleja I.

Si bien el enfoque del proyecto es atender a las asignaturas obligatorias de la Licenciatura en Matemáticas, estas materias también son obligatorias de otros planes en la Facultad de Ciencias como los de las licenciaturas en Actuaría, Ciencias de la Computación, Física y Matemáticas Aplicadas.

Describa la forma en que va a medir el impacto de la intervención educativa en el alumnado.

El material que elaboramos son objetos de aprendizaje digitales y las tecnologías que utilizamos tienen la ventaja de ofrecer métricas precisas de uso. Esto nos permite entender muy bien el impacto y alcance de nuestro material en términos cuantitativos.

Para el caso de los videos que elaboramos, estos son subidos a YouTube. Mediante esto, podemos elaborar métricas de la cantidad de usuarios que siguen los canales que manejamos, de la cantidad de vistas de videos y de la cantidad de minutos que los usuarios pasan usando el material. Por ejemplo, el material audiovisual generado en la primer etapa del proyecto ha generado alrededor de 300,000 vistas de enero a septiembre de 2022.

El uso de las notas de blog que realizamos también se puede medir con claridad. Mediante extensiones de WordPress se tiene clara la cantidad de usuarios suscritos, la cantidad de vistas y la cantidad de usuarios que han interactuado. Por ejemplo, el material en notas ha sido visitado aproximadamente 515,000 veces y han interactuado aproximadamente 324,000 usuarios distintos, de enero a septiembre de 2022.

Además de estas métricas cuantitativas, esperamos también continuar definiendo métricas cualitativas que nos ayuden, por ejemplo, a definir si el material está haciendo alguna diferencia en términos de deserción escolar o de alcance a personas con dificultades de asistir presencialmente a la Facultad de Ciencias.

INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE INSTITUCIONAL

La Facultad de Ciencias ha sido el lugar ideal para gestar un proyecto de la naturaleza del que presentamos. El Departamento de Matemáticas tiene un fuerte compromiso con la docencia en matemáticas, no sólo en el contenido matemático, sino también en didáctica y tecnología.

En la Facultad se creó el Centro de Enseñanza de la Ciencia, que tiene amplia experiencia en la creación de aulas virtuales y de contenido de actualización para estudiantes y docentes. Año con año, la facultad presenta una oferta amplia de cursos interanuales para la actualización en educación matemática. Este centro también tiene relación muy cercana con la CUAIEED y todo su programa de Aulas Virtuales. Además, la Facultad ha sido uno de los actores principales en la creación y desarrollo del SUMEM, quizás la iniciativa institucional dentro de la UNAM de mayor impacto en la educación matemática en todos los niveles. Esperamos crear fuertes lazos institucionales con ellos.

En el Departamento de Matemáticas contamos con el Laboratorio de Innovación Tecnológica educativa, a cargo de Tania Chicalote, una de las participantes de este proyecto. El laboratorio se encuentra bien equipado y desde él se han impulsado varios proyectos en educación matemática y generación de material multimedia con éxito, incluido un proyecto PAPIME para la enseñanza de Geometría Moderna I y de Álgebra Superior I.