

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y
MATEMÁTICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
MATEMÁTICA**



**“MEJORAMIENTO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS
PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
CONTEXTUALIZADOS EN ESTUDIANTES DE
INGENIERÍA DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA-
2021”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN MATEMÁTICA**

PRESENTADO POR

FERNANDO CÁCERES NAJARRO

Callao, 2023

PERÚ

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD: CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: UNIDAD DE LA FCNM

TÍTULO: MEJORAMIENTO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA-2021.

ASESOR: MG. ELMER ALBERTO LEÓN ZARATE / 0000-0002-8605-8611/
17987517

AUTOR: FERNANDO CÁCERES NAJARRO / 0000-0002-8102-8552/ 45101490

LUGAR DE EJECUCIÓN: UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA-PERÚ



ACTA N° 002-2023-JEITSP-FCNM-UNAC DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA O MATEMÁTICA

LIBRO N°01-2023 FOLIO N°10 ACTA N° 002-2023-JEITSP-FCNM-UNAC DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA O MATEMÁTICA.

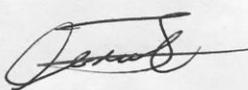
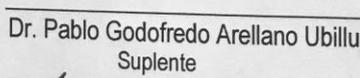
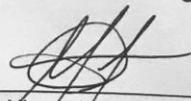
A los 24 días del mes de enero del año 2023, siendo las 10:40 a.m. se reunió en el auditorio de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática el JURADO DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL, según la **Resolución N°09-2023-D-FCNM**, para la obtención del título profesional de Licenciado en Física o Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Dr. Whualkuer Enrique Lozano Bartra	Presidente
Mg. Roel Mario Vidal Guzmán	Secretario
Dr. Miguel Ángel De la Cruz Cruz	Vocal
Dr. Pablo Godofredo Arellano Ubilluz	Suplente

Se dio inicio a las 10:40 a.m. , al acto de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller **Fernando Cáceres Najarro**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Licenciado en Matemática, sustenta el informe titulado: "MEJORAMIENTO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA-2021", cumpliendo con la exposición en acto público, de manera presencial en el auditorio ubicado en el 2do piso de la FCNM, en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario".

Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por APROBADO con la escala de calificación cualitativa BUENO y calificación cuantitativa CATORCE (14), conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021- CU del 30 de junio del 2021.

Se dio por cerrada la sesión a las 11:20 a.m. del día martes 24 de enero del año en curso.

 Dr. Whualkuer Enrique Lozano Bartra Presidente		 Mg. Roel Mario Vidal Guzmán Secretario
 Dr. Miguel Ángel de la Cruz Cruz Vocal		 Dr. Pablo Godofredo Arellano Ubilluz Suplente
	 Mg. Elmer Alberto León Zárata Asesor	

DEDICATORIA

A Dios por darme la paciencia y sabiduría,
para cumplir con estos objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por apoyarme en cada tramo de mi vida y en especial en la culminación de este estudio.

A mi asesor, Mg. León Zárate, actual docente de la Universidad Nacional del Callao, por haberme asesorado y guiado durante todo el proceso de mi informe de trabajo de suficiencia profesional.

A la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática que en sus aulas conocí el apasionante y fascinante mundo de la Ciencia aplicada.

A la Universidad Nacional del Callao por darme la oportunidad de cursar estudios superiores y de pertenecer a tan prestigiosa casa de estudios superior.

Fernando Cáceres Najarro

ÍNDICE

I.	ASPECTOS GENERALES	11
1.1	Objetivos de la actividad profesional	11
1.1.1	Objetivo General	11
1.1.2	Objetivos específicos	11
1.2	Organización de la empresa y/o institución	11
1.2.1	Datos generales de la empresa y/o institución	11
1.2.2	Reseña histórica de la empresa y/o institución	12
1.2.3	Actividades principales de la empresa y/o institución	13
1.2.4	Misión, Visión y Valores	13
1.2.5	Organigrama de la empresa	14
1.2.6	Modelo didáctico UTP	15
1.2.7	Política de la empresa	16
II.	FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	18
2.1	Marco teórico	18
2.1.1	Bases teóricas	18
2.1.2	Antecedentes	20
2.1.3	Marco conceptual	23
2.1.4	Marco legal	25
2.2	Descripción de las actividades desarrolladas	26
2.2.1	Descripción de la realidad problemática	26
2.2.2	Diagrama de Ishikawa	27
2.2.3	Descripción de actividades en base a su puesto de trabajo	29
III.	APORTES REALIZADOS	31
3.1	Aportes del Bachiller en la empresa y/o institución	31
3.1.1	Aportes generales	31
3.1.2	Aportes específicos	31
3.1.3	Logros alcanzados	32
3.1.4	Técnicas, Instrumentos y Equipos para la recolección de la información	32
3.1.5	Aspectos técnicos de las actividades profesionales	34
3.1.6	Cronograma de actividades desarrolladas	60
3.1.7	Resultados	62
IV.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	79
4.1	Discusión	79
4.2	Conclusiones	86
V.	RECOMENDACIONES	87
VI.	BIBLIOGRAFÍA	88
	ANEXOS	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas utilizadas	33
Tabla 2 Instrumentos utilizados	33
Tabla 3 Equipos y materiales utilizados	34
Tabla 4 Ruta formativa del primer proyecto formativo	36
Tabla 5 Diseño del primer proyecto formativo	39
Tabla 6 Ruta formativa del segundo proyecto formativo	48
Tabla 7 Diseño del segundo proyecto formativo	50
Tabla 8 Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11841	62
Tabla 9 Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11837	63
Tabla 10 Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 22221	63
Tabla 11 Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 16736	64
Tabla 12 Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14954	65
Tabla 13 Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14847	66
Tabla 14 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 14841	67
Tabla 15 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 11837	67
Tabla 16 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 22221	68
Tabla 17 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 16736	69
Tabla 18 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 14954	70
Tabla 19 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 14847	71
Tabla 20 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 11841	72
Tabla 21 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 11837	72
Tabla 22 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 22221	73
Tabla 23 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 16736	74
Tabla 24 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 14954	75
Tabla 25 Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 14847	75
Tabla 26 Cantidad total de aprobados y desaprobados del PF1 y PF2-2021-1	76
Tabla 27 Cantidad total de aprobados y desaprobados del PF1 y PF2-2021-2	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la empresa UTP	12
Figura 2 Organigrama Empresarial.....	15
Figura 3 Modelo didáctico de la UTP	16
Figura 4 Política de responsabilidad social.....	16
Figura 5 Política de calidad.....	17
Figura 6 Certificación de aprobación del estatuto.....	26
Figura 7 Diagrama de Ishikawa	28
Figura 8 Cursos dictados en el semestre 2021-1	29
Figura 9 Cursos dictados en el semestre 2021-2.....	30
Figura 10 Aplicación del modelo didáctico basado en proyectos formativos.....	35
Figura 11 Cronograma de talleres aplicados en los proyectos formativos 2021-1	60
Figura 12 Cronograma de talleres aplicados en los proyectos formativos 2021-2.....	61
Figura 13 Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 11841	62
Figura 14 Gráfica circular de aprobados y desaprobados de la sección 11837.....	63
Figura 15 Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 22221	64
Figura 16 Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 16736	65
Figura 17 Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 14954	65
Figura 18 Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 14847	66
Figura 19 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1- sección 14841	67
Figura 20 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 11837	68
Figura 21 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 22221	69
Figura 22 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 16736	69
Figura 23 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 14954	70
Figura 24 Gráfico circular de aprobados y desaprobados en el PF1-sección 14847.....	71
Figura 25 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 11841	72
Figura 26 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 11837	73
Figura 27 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 22221	74
Figura 28 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2- sección 16736	74
Figura 29 Gráfico circular de aprobados y desaprobados en el PF2- sección 14954.....	75
Figura 30 Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 14847	76
Figura 31 Gráfico de barras PF1 y PF2 en el semestre 2021-1.....	77
Figura 32 Gráfico de barras del PF1 y PF2 en el semestre 2021-2.....	78
Figura 33 Aprobados y desaprobados 2021-1 y 2021-2.....	79
Figura 34 Graficas circulares de aprobados y desaprobados 2021-1 y 2021-2.....	80
Figura 35 Aprobados y desaprobados del PF1-2021-1 y 2021-2.....	81
Figura 36 Gráficas circulares de aprobados y desaprobados del PF1-2021-1 y 2021-2	82
Figura 37 Aprobados y desaprobados del PF2-2021-1 y 2021-2.....	83
Figura 38 Gráficas circulares de aprobados y desaprobados del PF2-2021-1 y 2021-2	84
Figura 39 Aprobados y desaprobados al aplicar PF1 t PF 2- 2021-1 y 2021-2.....	85

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- PF. Proyecto formativo
- RF. Ruta formativa
- UTP. Universidad Tecnológica del Perú

I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivos de la actividad profesional

1.1.1 Objetivo General

- ✓ Aplicación de proyectos formativos para el mejoramiento de las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados en estudiantes de ingeniería de la Universidad Privada de Lima - 2021.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Diseño del primer proyecto formativo para el mejoramiento de las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados en estudiantes de ingeniería de la Universidad Privada de Lima.
- ✓ Diseño del segundo proyecto formativo para el mejoramiento de las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados en estudiantes de ingeniería de la Universidad Privada de Lima
- ✓ Implementación y evaluación de los proyectos formativos para el mejoramiento de las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados en estudiantes de ingeniería de la Universidad Privada de Lima.

1.2 Organización de la empresa y/o institución

1.2.1 Datos generales de la empresa y/o institución

- ✓ Los datos generales de la empresa se presentan a continuación:
- ✓ Razón Social: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ S.A.C
- ✓ RUC: 20462509236
- ✓ Dirección Fiscal: Av. Arequipa 265
- ✓ Distrito: Lima
- ✓ Provincia: Lima
- ✓ Actividades económicas: Sector educativo

En la figura 1 se puede visualizar la ubicación geográfica de la

empresa UTP, en el distrito de Lima.



Figura 1. Ubicación de la empresa UTP

Nota: Google Maps

1.2.2 Reseña histórica de la empresa y/o institución

La Universidad Tecnológica del Perú, UTP, nace para promover la ciencia y la tecnología, formando a los impulsores del desarrollo: nuestros egresados portan la bandera de la innovación tecnológica y el estandarte ético-humanista.

El Ing. Roger Amuruz Gallegos creador del Grupo IDAT, conjunto empresarial de servicios educativos y formativos, funda la Universidad Tecnológica del Perú la cual se establece como un centro de transferencia del conocimiento para el desarrollo tecnológico del país, a través de redes de aprendizaje y tecnologías de información avanzadas.

En junio del 2006, la UTP, certifica (1ra vez) el proceso formativo. En 1997 la Comisión Nacional de Autorización y Funcionamiento de Universidades/CONAFU, aprueba la apertura de la UTP. El 28 de marzo de 2005, luego de más de cinco años de evaluaciones internas y externas, CONAFU le otorga autonomía, mediante resolución Nro. 103-2005-CONAFU. Así se consolidan las operaciones de la Universidad Tecnológica del Perú, que acoge a estudiantes interesados en carreras de ingeniería,

ciencias de la gestión empresarial y humanidades. Al 2009, la Universidad Tecnológica del Perú tiene la más variada e interesante oferta de carreras de ingeniería y humanidades.

1.2.3 Actividades principales de la empresa y/o institución

La Presidencia Ejecutiva de la Universidad Tecnológica del Perú consciente de su misión institucional consagrada a la enseñanza, formación, especialización e investigación en las Ingenierías, Gestión y Humanidades, comprometida con el desarrollo económico y social del país; se ha propuesto como institución avanzar cada vez más con paso firme en la mejora del servicio académico que brinda a todos sus alumnos y a la sociedad en general y desde el 2004 se Diseña el Sistema de Calidad basado en las Normas de ISO 9001:2000 y obtiene la Certificación del ISO 9001:2000 el año 2006, y con la finalidad de fortalecer este gran reto de mejora continua, en enero de 2008 crea e implementa la Dirección de Calidad y Auditoría Académica y a través de esta Dirección como órgano de apoyo, se viene desplegando los trabajos diarios para el logro del objetivo propuesto que es la mejora continua institucional.

1.2.4 Misión, Visión y Valores

- **Misión**

La Universidad Tecnológica del Perú, es una entidad educativa comprometida con la formación de nuevos profesionales, capacitados para aportar una nueva visión de futuro a nuestra sociedad, con innovación y aplicación en tecnologías de la información y una amplia vocación humana y de servicio. La UTP, cumple una invaluable tarea al desarrollar conocimientos, transmitir técnicas para el sostenimiento y mejora del bienestar de la nación.

- **Visión**

Reconfigurándose orgánica y estructuralmente, para el crecimiento nacional y mundial, afinan, prospectivamente, sus objetivos y la estructura universitaria. Cultivando valores de gestión empresarial y conceptos de

vanguardia, en consonancia con el cambio de paradigmas. Se proponen lograr una Universidad distinta, que se caracterice por: LIDERAR LA ENSEÑANZA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS.

- **Valores**

Los valores de la UTP se considera los siguientes valores:

- a. **Equipo:** en la UTP construimos relaciones claras y honestas con buena comunicación.
- b. **Responsabilidad:** en la UTP hacemos que las cosas suceden, que suceden bien y con eficiencia.
- c. **Pasión:** en la UTP damos el máximo esfuerzo por hacer realidad nuestro sueño.
- d. **Aprendizaje continuo:** en la UTP estamos siempre en la búsqueda de oportunidades para ser mejores.
- e. **Apertura al cambio:** en la UTP nos atrevemos a hacer las cosas de manera distinta.
- f. **Integridad:** en la UTP hacemos lo correcto con honestidad y transparencia.

Página Web

["www.utp.edu.pe/](http://www.utp.edu.pe/)

1.2.5 Organigrama de la empresa

En la figura 2, se observa el organigrama conformado por los órganos colegiados.

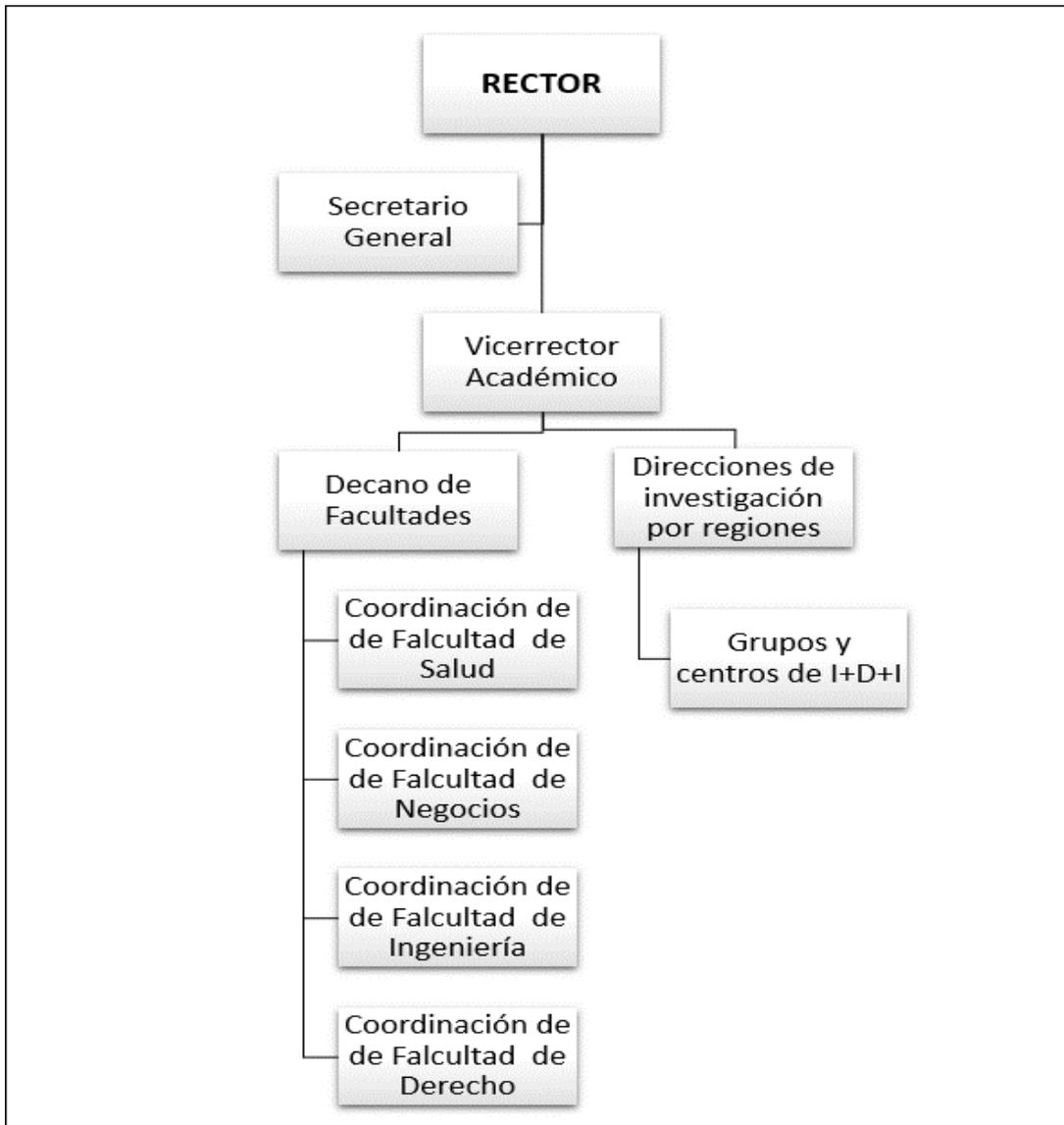


Figura 2. Organigrama Empresarial

Nota. Elaboración propia

1.2.6 Modelo didáctico UTP

Es un plan estructurado que permite diseñar sesiones de clases y organizar el proceso de enseñanza, en función al análisis de la realidad educativa. En este modelo se precisa 5 momentos como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Modelo didáctico de la UTP

Nota. Tomado de la documentación interna de la UTP

1.2.7 Política de la empresa

La empresa cuenta con una política de calidad y de responsabilidad social.

En la figura 4, se visualiza la Política responsabilidad social y en la figura 5, se visualiza la política de calidad.

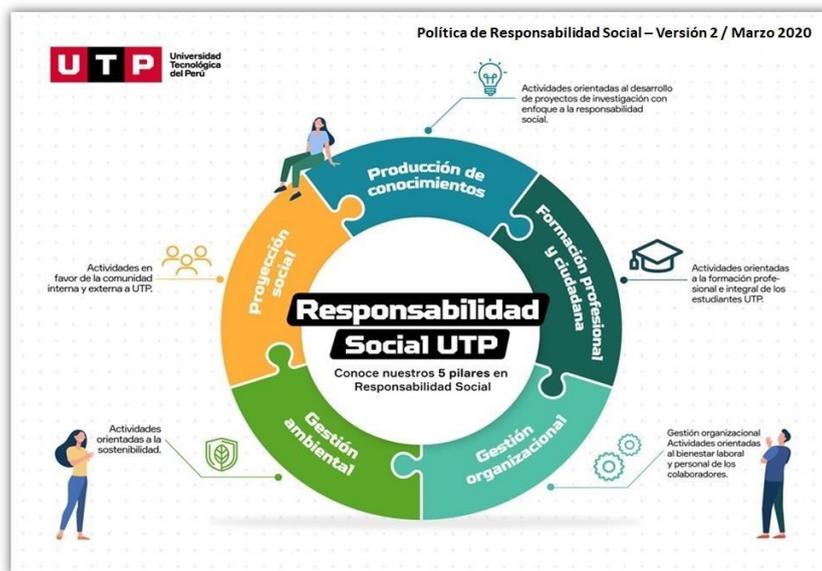


Figura 4. Política de responsabilidad social

Nota. Tomado de la documentación interna de la UTP.

POLÍTICA DE CALIDAD

La Universidad Tecnológica del Perú expresa su compromiso por:

- Brindar un servicio educativo de calidad, accesible en todo el Perú.
- Contar con el mejor talento, la infraestructura educativa y las plataformas tecnológicas al servicio de sus actividades formativas.
- Potenciar la empleabilidad de sus estudiantes y egresados.
- Promover las actividades de internacionalización y de investigación; y mantener el enfoque de mejora continua para alcanzar la excelencia académica.

Y de esta manera, hacer posible que cada uno de sus estudiantes, en todo el Perú, transforme su vida para siempre.



Gino Abram
Gerente General

Lima, 12 de noviembre 2020
Versión 02
Código: SGC-PT001

Figura 5. Política de calidad.

Nota. Tomado de la documentación interna de la UTP

II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Bases teóricas

Proyectos Formativos

Según Tobón (2014), son una estrategia didáctica general planificada por el docente, que permite desarrollar y evaluar las competencias generales y específicas en los estudiantes, apoyado del trabajo colaborativo generando así un pensamiento crítico y un aprendizaje significativo. En todo proyecto se ejecuta a través de un direccionamiento, planeación, actuación y comunicación, lo cual permiten construir fases del proyecto formativo. (p.14)

Según Tobón (2013), en su libro Formación Integral y competencias, las dimensiones de los proyectos formativos son:

Direccionamiento, consiste en establecer con los estudiantes la ruta formativa que contempla las competencias, nivel de complejidad, tiempos de ejecución y otros. Los estudiantes participan y contribuyen con el desarrollo del proyecto formativo, en todos los niveles tanto receptivo como estratégico. En este punto es importante que los estudiantes comprendan los contextos en los cuales se van a desarrollar, a su vez este momento es ideal para entablar confianza entre docentes y estudiantes. (p.206)

Planeación, consiste en planificar con la participación de los estudiantes los puntos que se llevarán a cabo en el proyecto formativo, como definir el problema, actividades específicas, cronograma de actividades, objetivos a lograr y sobre todo el esfuerzo que realizarán los estudiantes para dar a solución a los problemas planteados. (p. 219)

Actuación-ejecución, consiste en el proceso en cual los estudiantes mediante el acompañamiento del docente desarrollan las competencias establecidas en la ruta formativa para lograr los objetivos planteados y verse reflejado en la solución de los problemas contextualizados. (p.223)

Sociabilización, es la fase donde se muestran los resultados obtenidos en el desarrollo de los problemas contextualizados, esto permitirá mejorar los procesos para una futura aplicación, logrando así resultados más favorables. (p.224)

Según Tobón (2013), en su libro Formación Integral y competencias, indica que hay varias formas de estructurar un proyecto formativo, esto dependerá del nivel de complejidad y los resultados que se espera lograr.

Así mismo Tobón (2010b), menciona que los PF se conforman por 4 partes centrales estas son: ruta formativa, plan de implementación del PF, mediación pedagógica y material de apoyo a la formación.

Evaluación de las competencias en un proyecto formativo

Según Tobón (2013), el desarrollo de competencias parte principalmente de los saberes previos de los estudiantes, al igual que las competencias adquiridas a lo largo de su preparación. Esta información recabada permitirá poder implementar el proyecto formativo, considerando a los estudiantes que requieran de apoyo personalizado debido a sus deficiencias en la parte conceptual o para aquellos que son sobresalientes en el desarrollo de sus competencias, además permitirá distribuir los grupos de trabajo de tal forma que todos los integrantes se complementan en actitudes, capacidades, habilidades y destrezas para la solución de problemas contextualizados. (p.227)

Habilidades matemáticas

Según Hernández (2001), las habilidades matemáticas suelen ser utilizadas constantemente en el quehacer matemático, ya que si se puede generalizar esto podría aplicarse en la formación de niños, adolescentes y jóvenes, además deben ser fundamentales para el desarrollo matemático de estudiantes de pre grado o en todos aquellos profesionales que lo necesitan para su uso en la formación de su carrera. (p.52).

Resolución de problemas

Según Santos (1997), expone que, los estudiantes durante toda su preparación escolar adquieren una gran cantidad de conceptos matemáticos, esto les permitirá utilizar diferentes estrategias para dar solución a los problemas de contexto real, esto hace suponer que los estudiantes al estar en la universidad se encontrarán capacitados.

Así mismo Díaz (2007), indica que a través de la resolución de problemas se garantizan en los sujetos, un aprendizaje autónomo, críticos y autocríticos permitiéndoles interpretar y comunicar lo comprendido. Esto conlleva a que los estudiantes adquieran nuevas formas de pensar, desarrollen actitudes positivas como la perseverancia, dedicación y confianza en situaciones de contexto real, saliendo de su espacio de confort. Este proceso de solución de problemas genera el desarrollo de capacidades más complejas y los prepara para enfrentar una variedad de situaciones reales presentadas a lo largo de su vida. (p.23)

2.1.2 Antecedentes

2.1.2.1 Antecedentes nacionales

Moreno (2015) en su tesis sobre; Estrategia didáctica mediante proyectos formativos para desarrollar capacidades matemáticas en estadística descriptiva en estudiantes del nivel secundario, busca

mejorar las capacidades matemáticas referidas a la enseñanza-aprendizaje de estadística descriptiva. La metodología utilizada compete al enfoque cualitativo educacional de tipo aplicada proyectiva. Se utilizó una muestra de 60 estudiantes y 3 docentes, los datos fueron obtenidos mediante muestreo intencional de grupos intactos, para ello se aplicó una escala de actitudes y la técnica de entrevista, esto pudo corroborar que las capacidades matemáticas referidas a estadística no son desarrolladas en las clases, además quedó comprobado que los docentes no están conscientes de las competencias y capacidades que se deben desarrollar, por consiguiente enseñan la estadística de manera memorística y mecanizada, viéndose reflejado en los productos presentados por estudiantes, observándose deficiencias en el análisis crítico y uso de estrategias didácticas no innovadoras.

Rojas (2016) en su investigación; Influencia de la aplicación del proyecto formativo de Sergio Tobón en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de la I.E.Nº 821236, Encañada – Cajamarca; tiene el propósito determinar la influencia de los Proyectos Formativos en el Aprendizaje Colaborativo de los estudiantes. Se aplicó un diseño experimental con dos dimensiones: Pre test y Post Test, con el propósito de notar los efectos en el aprendizaje colaborativo; la población y muestra estuvo conformada por quince estudiantes. Los resultados encontrados en esta investigación, evidenciaron que la aplicación de los proyectos formativos, influye de forma significativa el aprendizaje colaborativo de los estudiantes, además se demuestra que los proyectos formativos mejoraron en un 26.6%.

2.1.2.2 Antecedentes Internacionales

Hernandez (2017) en su investigación sobre; La enseñanza de las Matemáticas a través de la resolución de problemas en contexto, apoyada en el uso de tecnologías de la información y la comunicación en escuela media, tiene el propósito analizar el impacto del uso de

estrategias didácticas con base a los problemas contextualizados de matemática, con respecto la razón de cambio y sus aplicaciones, apoyándose con el uso de TIC. Se usó un diseño mixto, la población fueron los participantes, tanto estudiantes como docentes. Se aplicó la técnica de la entrevista y la observación participativa de los estudiantes. Los resultados encontrados en esta investigación fue que las TIC son un apoyo en las estrategias didácticas implementadas en el aula, aumentado la motivación y la comprensión de los contenidos a estudiar, además se estableció que la enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde la perspectiva de contextos incita a los estudiantes a su solución generando desarrollar su pensamiento crítico e innovador. Sin embargo, es importante que los docentes tengan las habilidades en el manejo de las TIC para garantizar el uso de estrategias de forma exitosa, esto conlleva adquirir un dominio en el estudio de problemas de contexto y el uso de estrategias de solución.

Bravo (2010) en su tesis sobre; Los Proyectos Formativos como Modalidad que Facilita la Adquisición y el Desarrollo de la Competencia de Manejo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Tercer Grado de Educación Primaria, tiene el propósito establecer la relación que existe entre la competencia de manejo de las nuevas tecnologías de la información y los proyectos formativos. Se usó un diseño cuasiexperimental, la población fueron dos grupos de 17 estudiantes, el primer grupo fue experimental y el segundo de control, aplicando una Pre-prueba y una Post-prueba Los resultados encontrados es que los proyectos formativos (PF) incorporan los diferentes cursos apoyados del uso de la tecnología fortalece el desarrollo de la competencia en el uso de las tecnologías de información y comunicación. Además la herramienta estadística t de student no mostró evidencia significativa en relación entre ambas variables. Sin embargo se evidencia que trabajar con PF mejora el trabajo colaborativo, generando así un mayor compromiso de los estudiantes frente a las nuevas tecnologías.

2.1.3 Marco conceptual

- **Proyecto**

Un proyecto es una secuencia de actividades relacionadas entre sí para dar solución a un problema de contexto, teniendo en cuenta las necesidades del entorno, los niveles de dificultad, la creación e innovación de servicios que brinde mejoras para los productos esperados. (Tobón, 2014)

- **Competencias**

Son procedimientos complicados de funcionamiento con suficiencia en ciertos entornos, relacionando distintos saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para hacer ocupaciones y/o solucionar inconvenientes con sentido de desafío, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, en una visión de procesamiento metacognitivo, mejoramiento constante y compromiso ético, con la meta de alcanzar el desarrollo personal. (Tobón, 2005)

- **Contextos**

Conforman todo el campo disciplinar, social y cultural, como además ambiental, que rodean, significan e influyen una cierta situación. Las competencias se ponen en acción en un definido entorno, y este podría ser educativo, social, gremial o científico, entre otros. (Tobón, 2005)

- **Estrategia**

Acercas de la misma, la Real Academia de la Lengua Española RAE (2021) precisa que se le pueden dar dos alcances a la definición de estrategia; arte de dirigir las operaciones militares y el segundo concepto lo menciona como un conjunto de reglas que buscan una decisión óptima en cada momento.

Así mismo Ferreiro (2006) estima que el concepto de estrategia se ha transformado en un nuevo proceso que busca pensar críticamente y establecer un aprendizaje significativo, además sustenta que el conjunto de procesos, actividades y acciones permitirán la ejecución de una tarea con resultados óptimos. La utilización de una buena estrategia optimizará los recursos consiguiendo así los resultados en el tiempo más corto, y con ello tener la seguridad que estos cumplirán los estándares de calidad del producto.

- **Estrategia didáctica**

Según Gallego y Salvador (2002), las estrategias didácticas son secuencias de paso que conectan los conceptos matemáticos y los objetivos a lograr. Desde este punto de vista, se puede asemejar a las técnicas. En efecto, el concepto de estrategias didácticas incluye el proceso de aprendizaje-enseñanza.

- **Habilidad matemática**

Según García (2008), la habilidad matemática, es el resultado obtenido por la experiencia del estudiante frente a las diversas situaciones que estuvo expuesto, ya que esto un razonamiento analítico, así como procedimientos estrategias para afrontar problemas de contextos relacionados a la matemática. (p. 29)

Así mismo Delgado (2001), Explico 3 requisitos para caracterizar las habilidades matemáticas generales, entre ellos deben ser de naturaleza propia de abstracción numérica, que estén inmersos en los diferentes niveles educativos y que resulten vitales para el desarrollo de competencias matemáticas, ya que estas habilidades matemáticas son el producto de la interacción con los objetos.

2.1.4 Marco legal

- Reglamentos y normas internas
 - Reglamento de Admisión
Resolución rectoral 45-2021/R-UTP
 - Reglamento de Estudios Pregrado
Resolución rectoral 39-2021/R-UTP
Resolución rectoral 73-2021/R-UTP
Resolución rectoral 104-2021/R-UTP
- Reglamento de Disciplina del Estudiante
 - Reglamento de Disciplina del Estudiante 2021 (V5)
Resolución rectoral 98-2021/R-UTP
- Reglamento del Docente
 - Reglamento del Docente (V3)
Resolución rectoral 128-2019/R-UTP
 - Reglamento de la oficina de la Defensoría Universitaria
Resolución rectoral 099-2021/R-UTP
- Reglamento de Prevención y Sanción del Hostigamiento Sexual
 - Reglamento de Prevención y Sanción del Hostigamiento Sexual (V1)
Resolución Rectoral 0019-2020/R-UTP
- Docentes
 - Plana de docentes y docentes que realizan investigación
- Información Institucional
 - Reglamento General
Resolución rectoral 0130-2022/R-UTP
 - Estatuto

<https://www.utp.edu.pe/transparencia>

CERTIFICACIÓN
ACTA DE FECHA 16 DE MARZO DE 2018

El Señor Gino Renato Abram Yong, identificado con DNI N° 10321664, Gerente General de la Universidad Tecnológica del Perú S.A.C., CERTIFICA que en el libro de Actas de Junta General de Accionistas de UTP SAC, de fojas 42 a fojas 60 se encuentra asentada el acta de la Junta Universal de Accionistas de fecha 16 de marzo de 2018, Sesión en la cual se acordó como primer punto de agenda, aprobar la modificación integral el Estatuto Social, siendo copia fiel del original el Anexo 1 adjunto a continuación del presente documento.

La presente certificación es realizada por el Gerente General de acuerdo a las atribuciones conferidas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 188¹ de la Ley General de Sociedades Ley N° 26887.

Lima, 07 de setiembre de 2021


Gino Renato Abram Yong
Gerente General
Universidad Tecnológica del Perú S.A.C.,

¹ Artículo 188.- Atribuciones del gerente 5. Expedir constancias y certificaciones respecto del contenido de los libros y registros de la sociedad; y,

Figura 6. Certificación de aprobación del estatuto

Nota. Tomado de la documentación interna de la UTP

2.2 Descripción de las actividades desarrolladas

2.2.1 Descripción de la realidad problemática

En el proceso de aprendizaje de la matemática se ha ido implementando a través de los años de forma que este centrado en contenidos para resolver problemas usando procedimientos algorítmicos descontextualizados; es decir se ha dado el protagonismo a la resolución de ejercicios de forma mecánica, sin tener en cuenta la aplicación a la realidad. Actualmente estamos viviendo cambios que involucran todos los aspectos de la vida humana y más por la pandemia mundial generada por la propagación

del Covid-19, por esta razón es una exigencia aprender continuamente ya sea en un espacio físico o virtual. Los estudiantes necesitan aprender a aprehender y potenciar procesos mentales superiores, de tal forma, que la abundante información, con la velocidad que ésta cambia, no los desborde y más ahora con el aislamiento social, donde el estudiante tiene que convivir consigo mismo.

En la universidad Privada de Lima se identificó que los estudiantes no se enfatizan los conceptos, pero sí los procedimientos, sin mucho sentido y dando énfasis a la memorización, esto origina el bajo rendimiento académico. Es por ello que se vio conveniente aplicar proyectos formativos en los semestres académicos 2021-1 y 2021-2 en la modalidad no presencial para el mejoramiento de habilidades matemáticas con finalidad de contrarrestar esta problemática.

2.2.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o espina de pescado es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización. (ASAKA, 1992).

La metodología para crear un diagrama de Ishikawa:

1. Identificación del problema.
2. Establecer categorías.
3. Lluvia de ideas.
4. Ordenar y añadir causas.
5. Para cada rama secundaria importante, identificar otros factores específicos que puedan ser las causas del efecto.
6. Identificar niveles cada vez más detallados de causas y continuar organizándolas bajo causas o categorías relacionadas.
7. Analizar diagrama.
8. Actuar sobre el diagrama y quitar las causas del problema.

En la figura 7, se representa las causas identificadas que generó la problemática en el presente informe

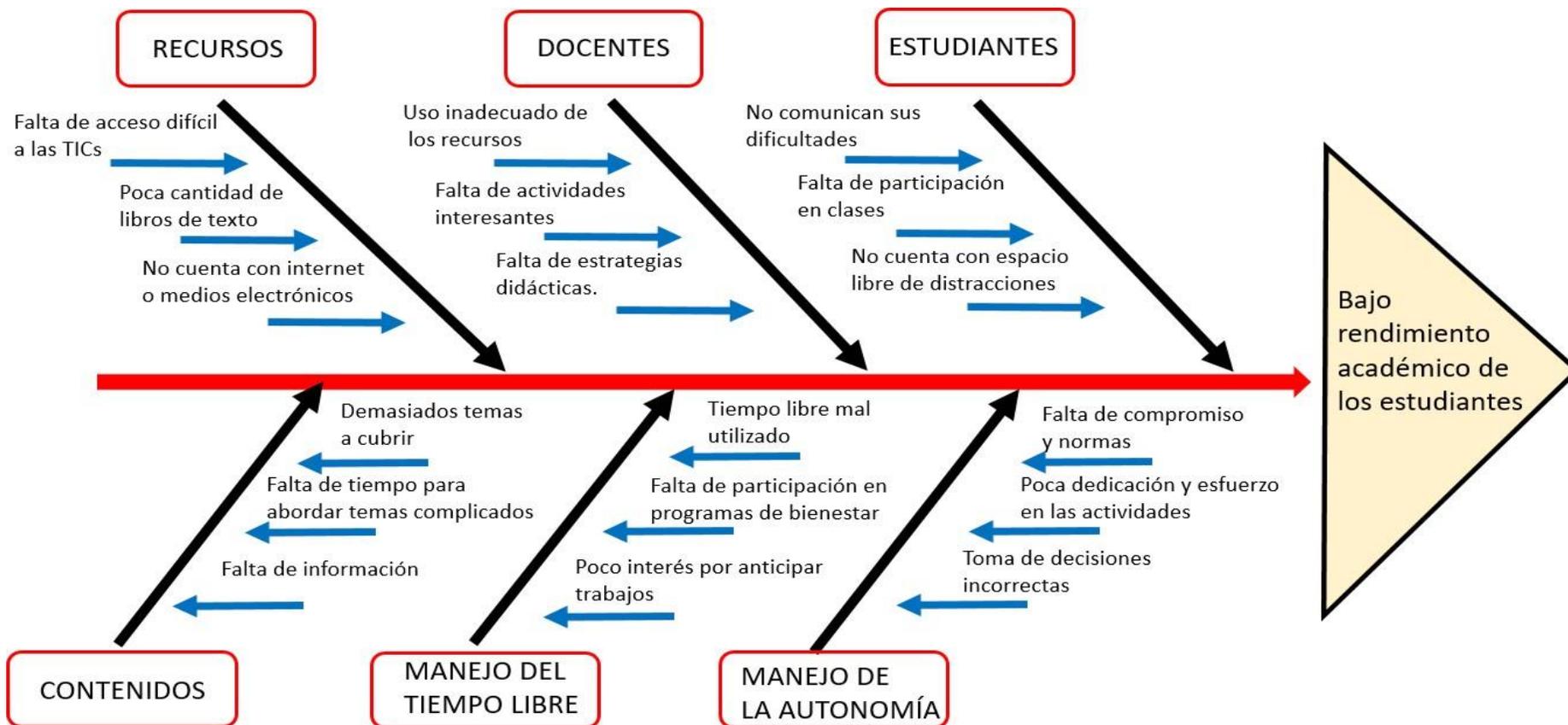


Figura 7. Diagrama de Ishikawa

Nota. Elaboración Propia

2.2.3 Descripción de actividades en base a su puesto de trabajo

De acuerdo a las responsabilidades establecidas por la coordinación de la facultad de ingeniería de la Universidad Privada de Lima, en mi calidad de docente, el área académica me asignó los siguientes cursos para los semestres 2021-1 y 2021-2. En la figura 8 y 9 se muestran los cursos dictados en ambos periodos.



Horario de clases

2021 - Ciclo 1 Marzo

Docente: **C18526** CACERES NAJARRO FERNANDO

Día	Horario	Curso	Descripción del curso	Tipo	Turno	Secc	Facultad	Especialidad
LUNES	20:15 - 21:45	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	11841	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. MECANICA
LUNES	20:15 - 21:45	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	11841	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. MECANICA
LUNES	18:30 - 20:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	12933	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. MECANICA
MARTES	18:30 - 20:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	11841	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. MECANICA
MARTES	18:30 - 20:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	11841	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. MECANICA
MARTES	15:00 - 16:30	I14N	CALCULO PARA LA TOMA DE DECISIONES	Teoría Presencial	MAÑANA	11568	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. INDUSTRIAL
MARTES	11:30 - 13:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	MAÑANA	11837	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. MECANICA
MIERCOLES	09:45 - 11:15	I10N	MATEMATICA PARA INGENIEROS II	Teoría Presencial	MAÑANA	11554	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. INDUSTRIAL
MIERCOLES	20:15 - 21:45	CP38	ESTADISTICA	Teoría Presencial	NOCHE	22632	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN	CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
MIERCOLES	09:45 - 11:15	I10N	MATEMATICA PARA INGENIEROS II	Teoría Presencial	MAÑANA	11554	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. INDUSTRIAL
MIERCOLES	15:00 - 16:30	X103	NIVELACION DE MATEMATICA-HUMANIDADES	Teoría Presencial	MAÑANA	11427	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	ENFERMERÍA
MIERCOLES	11:30 - 13:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	MAÑANA	11837	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. MECANICA

Figura 8. Cursos dictados en el semestre 2021-1

Nota. Tomado de la documentación interna de la UTP

Día	Horario	Curso	Descripción del curso	Tipo	Turno	Secc	Facultad	Especialidad
LUNES	18:30 - 20:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	14847	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	INGENIERÍA AERONÁUTICA
LUNES	20:15 - 21:45	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	16736	FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y ELECTRONICA	ING. MECATRONICA
MARTES	08:00 - 09:30	T03L	CALCULO APLICADO A LA FISICA 2	Teoría Presencial	MAÑANA	16599	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. DE DISEÑO GRAFICO
MARTES	18:30 - 20:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	14954	FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y ELECTRONICA	INGENIERÍA BIOMÉDICA
MARTES	09:45 - 11:15	T02L	CALCULO APLICADO A LA FISICA 1	Teoría Presencial	MAÑANA	16367	FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y ELECTRONICA	INGENIERÍA BIOMÉDICA
MIÉRCOLES	20:00 - 21:30	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	16736	FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y ELECTRONICA	ING. MECATRONICA
MIÉRCOLES	18:30 - 20:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	14847	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	INGENIERÍA AERONÁUTICA
JUEVES	09:45 - 11:15	T02L	CALCULO APLICADO A LA FISICA 1	Teoría Presencial	MAÑANA	16367	FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y ELECTRONICA	INGENIERÍA BIOMÉDICA
JUEVES	18:30 - 20:00	I19N	CALCULO AVANZADO PARA INGENIERIA	Teoría Presencial	NOCHE	14954	FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y ELECTRONICA	INGENIERÍA BIOMÉDICA
JUEVES	11:30 - 13:00	M02T	CALCULO APLICADO A LA FISICA 3	Teoría Presencial	MAÑANA	16154	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. INDUSTRIAL
VIERNES	08:00 - 09:30	T03L	CALCULO APLICADO A LA FISICA 2	Teoría Presencial	MAÑANA	16599	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. DE DISEÑO GRAFICO
VIERNES	11:30 - 13:00	M02T	CALCULO APLICADO A LA FISICA 3	Teoría Presencial	MAÑANA	16154	FACULTAD DE INGENIERIA. INDUSTRIAL Y MECANICA	ING. INDUSTRIAL

Figura 9. Cursos dictados en el semestre 2021-2

Nota. Tomado de la documentación interna de la UTP

III. APORTES REALIZADOS

3.1 Aportes del Bachiller en la empresa y/o institución

Los aportes que realicé profesionalmente a la Universidad Privada de Lima en mi calidad de docente son los siguientes.

3.1.1 Aportes generales

- a. Actualizar los materiales de clase de todo el semestre académico 2021-1 y 2021-2, incluyendo herramientas didácticas y guías metodológicas.
- b. Diseño de modelos didácticos basados en proyectos formativos para el mejoramiento de habilidades matemáticas en el desarrollo de problemas contextualizados.

3.1.2 Aportes específicos

- Diseñar el primer proyecto formativo con base a las competencias que se desarrollan en el curso de cálculo avanzando para ingeniería, fueron ejecutados en los periodos 2021-1 y 2021-2 contribuyó en la mejora de la metodología aprendizaje –enseñanza sobre las integrales dobles.
- Diseñar el segundo proyecto formativo con base a las competencias que se desarrollan en el curso de cálculo avanzando para ingeniería, fueron ejecutados en los semestres 2021-1 y 2021-2 contribuyó en la mejora de la metodología aprendizaje –enseñanza sobre de la integración múltiple.
- Elaborar materiales de apoyo (talleres) para los proyectos formativos, en base al saber, el saber hacer y el saber conocer, pilares que fortalecieron el aprendizaje autónomo en los estudiantes de ingeniería.
- Implementar proyectos formativos en la Universidad Privada de

Lima, en los semestres 2021-1 y 2021-2, a través de una mediación pedagógica, logró mejorar notablemente el trabajo colaborativo y el mejoramiento de habilidades matemáticas.

- Evaluar los proyectos formativos tomando en cuenta los contenidos, el material de apoyo, los saberes previos, lograron que durante todo el desarrollo de los proyectos formativos no ocurriera inconvenientes en la parte metodológica.

3.1.3 Logros alcanzados

Dentro de los logros alcanzados se detallan lo siguiente:

- a. Actualizar los materiales de clase (PPT, lista de ejercicios) en los semestres 2021-1 y 2021-2 del curso cálculo avanzado para ingeniería, permitió un mejor desarrollo en la parte teórica y práctica.
- b. Organizar los contenidos en el aula virtual de acorde al sílabo del curso, permitió que los estudiantes tengan acceso rápido a la información para estudiarlos con anticipación. Esto conlleva que los estudiantes vengan más preparados a la próxima sesión de clase.
- c. Diseñar proyectos formativos en el curso de cálculo avanzado para ingeniería, favoreció el mejoramiento de las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados viéndose reflejado en el porcentaje de aprobados en los semestres 2021-1 y 2021-2.

3.1.4 Técnicas, Instrumentos y Equipos para la recolección de la información

a. Técnicas

Las técnicas utilizadas para la aplicación del proyecto formativo son las que se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1

Técnicas utilizadas

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
Análisis documental y de producciones	Revisión de trabajos personales y grupales.
Observación	Observación directa del alumno, observación del grupo.
Autoevaluación	Mediante la autorreflexión y/o el análisis documental.
Evaluación entre pares	Mediante la autorreflexión y/o la observación.

Nota. Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

b. Instrumentos

Los instrumentos que se usaron para la aplicación del proyecto formativo se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Instrumentos utilizados

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
Encuesta	Material usado para la recepción de saberes previos.
Modelo didáctico de la UTP	Material para la selección de las competencias por desarrollar
Taller	Material trabajado por los estudiantes
Rúbrica	Ficha de evaluación
Silabo del curso	Cronograma de actividades

Nota. Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

c. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

Los equipos y materiales que se utilizaron para aplicación del proyecto formativo se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

Equipos y materiales utilizados

EQUIPOS	MATERIALES
Laptop	Diapositivas
Cámara	Material de apoyo
	Videos

Nota.

Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

3.1.5 Aspectos técnicos de las actividades profesionales

a. Aspectos metodológicos

- **La metodología para el objetivo general; Aplicación de proyectos formativos basado en talleres para el mejoramiento de las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados en estudiantes de ingeniería de la Universidad Privada de Lima - 2021.**

La metodología para cumplir el objetivo general del presente informe, la aplicación de dos proyectos formativos basados en 4 talleres cada uno que serán desarrollados en el cuarto momento del modelo didáctico de la

Universidad Privada de Lima. En la figura 10 se muestra las partes centrales del proyecto formativo.



Figura 10. Aplicación del modelo didáctico basado en proyectos formativos

Nota. Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

- **La metodología para el objetivo específico; Diseño del primer proyecto formativo**

La metodología para el diseño del primer proyecto formativo está basada en la elaboración de una ruta formativa, que contempla todo el proceso metodológico del modelo didáctico y la elaboración del material de apoyo que contempla 4 talleres.

- **La metodología para el objetivo específico; Diseño del segundo proyecto formativo**

La metodología para el diseño del segundo proyecto formativo está basada en la elaboración de una ruta formativa, que contempla todo el proceso metodológico del modelo didáctico y la elaboración del material de apoyo que contempla 4 talleres.

- **La metodología para el objetivo específico; Implementación y evaluación de los proyectos formativos.**

La metodología para la implementación y evaluación del proyecto formativo consiste en el proceso por medio del cual los estudiantes, con apoyo y mediación del docente, ejecutan el proyecto diseñado en la fase anterior, buscando el logro de las metas acordadas tanto en lo referente al desarrollo de las competencias como a la resolución del problema. En todo ello se tiene como guía la Ruta Formativa.

b. Descripción de los procesos a desarrollar

• Actividad desarrollada para el primer objetivo específico; Diseño del primer proyecto formativo.

Realice una ruta formativa para el diseño del primer proyecto formativo que se aplicó en el curso de cálculo avanzado para ingeniería, donde se consideró los siguientes puntos:

- Identificación del proyecto formativo
- Identificación del nodo problematizador
- Determinación del tipo de proyecto formativo
- Determinación y construcción del problema específico a resolver
- Nivel de complejidad
- Elementos de competencia
- Metodología de talleres por el docente
- Tipos de actividades a realizar en un taller

En la tabla 4 se muestra la ruta formativa del primer proyecto formativo y en la tabla 5 se muestra el diseño del primer proyecto formativo. Los talleres elaborados se adjuntarán como anexo en el presente informe.

Tabla 4

Ruta formativa del primer proyecto formativo

PROYECTO FORMATIVO INTEGRADOR EN LA CARRERA DE INGENIERÍA-UTP	
NOMBRE DEL PROYECTO FORMATIVO	MEJORAMIENDO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONTEXTULIZADOS -2021

PROGRAMA DE FORMACIÓN	CARRERA DE INGENIERÍA
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO FORMATIVO	Proyecto “aprendamos la integración doble de manera colaborativa”
IDENTIFICACIÓN DEL NODO PROBLEMATIZADOR	<p>¿Cómo lograr que los estudiantes se motiven con las matemáticas y trabajen de manera colaborativa para mejorar las habilidades matemáticas en la solución de problemas de contextualizados?</p> <p>Competencia global del proceso formativo:</p> <p>Problemas del Nodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estrategias para favorecer la vinculación ciencias básicas con el mejoramiento de habilidades matemáticas para la solución de problemas contextualizados. <p>Características del Nodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interacción de la teoría con la práctica en un contexto real. - Orientación del proceso de aprendizaje en lo laboral, profesional, como la vida en sociedad y la autorrealización personal. - Dirección y tutoría organizada y ejecutada por el equipo de trabajo colaborativo (estudiante docente) que trabajan de manera coordinada
TIPO DE PROYECTO	<p>Específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de las competencias específicas de la profesión articulando la matemática con las estrategias didácticas en la solución de problemas de contexto, promoviendo el trabajo colaborativo y mejoramiento de habilidades matemáticas.
PROBLEMA ESPECÍFICO	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de motivación de los estudiantes en la solución de problemas contextualizados. - Ausencia de participación colaborativa

COMPETENCIA DE ÉNFASIS	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso formativo que vincule el trabajo colaborativo y la motivación con las matemáticas.
NIVEL DE COMPLEJIDAD ESPERADO	Se pretende que los estudiantes alcancen un grado de desempeño autónomo y el nivel intuitivo con alto grado de flexibilidad.
ELEMENTOS DE COMPETENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las deficiencias conceptuales. 2. Establecer estrategias didácticas para la solución de problemas contextualizados. 3. Plantear alternativas de solución en base a la programación de actividades que vincules la teoría con la práctica. 4. Sistematizar la información en función al diseño metodológico aplicado en la unidad a desarrollar. 5. Promover el trabajo colaborativo en la integración de saberes, vinculación de competencias y aprendizaje esperados.
METODOLOGÍA DE ASESORÍA DIRECTA DEL DOCENTE	<p>HORAS DE ASESORÍA DIRECTA - 4 talleres presenciales aplicados quincenalmente en el cuarto momento del modelo didáctico de la UTP</p> <p>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE - Trabajo realizado por es estudiante desde su propia autonomía y relacionado a las responsabilidades libremente adquiridas.</p>
METODOLOGIA GENERAL DEL PROYECTO FORMATIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar al estudiante en torno a la competencia a lograr - Planear alternativas de solución de los problemas de contextualizados. - Promover la formulación de proyectos de investigación y el trabajo colaborativo.
RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a Internet, Software, Biblioteca virtual, plataforma CANVAS. - Laptop, Impresora, cámara

Nota. Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

Tabla 5

Diseño del primer proyecto formativo

<p>Proyecto formativo 1: Mejoramiento de habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados -2021</p>	
<p>Título específico: Aprendamos la integración doble de manera colaborativa</p>	
<p>CARRERA: Ing. Mecánica SEMESTRE: 2021-1; 2021-2 CRÉDITOS: 4 MODALIDAD: Presencial (adaptado a la educación no presencial) COMPETENCIA ESPECÍFICA DEL PERFIL DE EGRESO: Argumenta el proceso de integración siguiendo el lenguaje matemático</p>	
<p>COMPETENCIA GENÉRICA: comunicación escrita y oral, y trabajo colaborativo</p>	
<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica el dominio, las curvas de nivel de una función de dos variables y lo representa en un mismo gráfico. 2. Calcula la razón de cambio de una función de dos variables e interpreta con las unidades correspondientes. 3. Determine los extremos relativos de una función de dos variables sin restricción y los clasifica. 4. Resuelve integrales dobles usando coordenadas cartesianas y polares, mediante el trabajo colaborativo. 	
<p>PROBLEMA, PRODUCTO Y TRANSVERSALIDAD</p>	
<p>PROBLEMA (RETO): Resultados anteriores muestran que los estudiantes tienen dificultad para resolver un problema de contexto relacionado a la integral doble, es por ello, que el reto es implementar un modelo didáctico que permita mejorar la comprensión y la representación del problema.</p>	
<p>PRODUCTO CENTRAL: Informe escrito y oral en torno a la aplicación del proyecto formativo que será acompañada mediante una mediación pedagógica y de forma colaborativa.</p>	
<p>SABERES Y CONTENIDOS MÍNIMOS:</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Dominio de una función -Derivadas parciales -Gráfica de regiones -Área de regiones planas
<p>TRANSVERSALIDAD: Dentro del trabajo formativo se integran saberes provenientes de la comunicación oral, comprensión lectora y la matemática. Esto hace parte del trabajo inter y transdisciplinario que se hace con los docentes del semestre.</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promedio de edad: 18.5 años -Sexo: 30% mujeres -Intereses: redes sociales, video juegos, juegos online 	

-Principales problemas que afectan el estudio: falta de concentración, problemas emocionales, dificultades para la concentración por eso uso de redes sociales.		
TALLERES		
TALLER	PRODUCTO CENTRAL Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS	DURACIÓN
TALLER 1 Identifica el dominio, las curvas de nivel de una función de dos variables y lo representa en un mismo gráfico.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER 2 Calcula la razón de cambio de una función de dos variables e interpreta con las unidades correspondientes.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER 3 Determine los extremos relativos de una función de dos variables sin restricción y los clasifica.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER 4 Resuelve integrales dobles usando coordenadas cartesianas y polares, mediante el trabajo colaborativo.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER1. Identifica el dominio, las curvas de nivel de una función de dos variables y lo representa en un mismo gráfico.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller. Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear para la evaluación, tanto del	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual

proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 1.		
3. DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado en clases. Organización de los estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación de la actividad a desarrollar. AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
7. MEJORA CONTINUA	Informe escrito	Guía de trabajo

Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.		Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el informe escrito y el medio por el cual se debe presentar	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
TALLER 2. Calcula la razón de cambio de una función de dos variables e interpreta con las unidades correspondientes.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller. Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear para la evaluación, tanto del proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 2.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
3.DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado en clases. Organización de los	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual

estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.		
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación de la actividad a desarrollar. AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
7. MEJORA CONTINUA Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el informe escrito y el medio por el cual se debe presentar	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual

TALLER 3. Determine los extremos relativos de una función de dos variables sin restricción y los clasifica.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller. Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear para la evaluación, tanto del proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 1.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
3.DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado en clases. Organización de los estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación de la actividad a desarrollar.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual

AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.		
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
7. MEJORA CONTINUA Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el informe escrito y el medio por el cual se debe presentar	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
TALLER 4. Resuelve integrales dobles usando coordenadas cartesianas y polares, mediante el trabajo colaborativo.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller.	Evaluación de diagnóstico:	Guía de trabajo

Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Determinar el nivel de integración del grupo	Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear para la evaluación, tanto del proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 1.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
3.DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado en clases. Organización de los estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación de la actividad a desarrollar. AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual

6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
7. MEJORA CONTINUA Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el informe escrito y el medio por el cual se debe presentar	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual

Nota. Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

- **Actividad desarrollada para el segundo objetivo específico; Diseño del segundo proyecto formativo.**

Realice una ruta formativa para el diseño del segundo proyecto formativo que se aplicó en el curso de cálculo avanzado para ingeniería, para la elaboración de la ruta formativa se consideró los siguientes puntos:

- Identificación del proyecto formativo
- Identificación del nodo problematizador
- Determinación del tipo de proyecto formativo
- Determinación y construcción del problema específico a resolver
- Nivel de complejidad
- Elementos de competencia

- Metodología de talleres por el docente
- Tipos de actividades a realizar en un taller
- Tipos de actividades en un proyecto formativo

En la tabla 6 se muestra la ruta formativa del primer proyecto formativo y en la tabla 7 se muestra el diseño del primer proyecto formativo. Los talleres elaborados se adjuntarán como anexo en el presente informe.

Tabla 6

Ruta formativa del segundo proyecto formativo

PROYECTO FORMATIVO INTEGRADOR EN LA CARRERA DE INGENIERÍA-UTP	
NOMBRE DEL PROYECTO FORMATIVO	MEJORAMIENTO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS -2021
PROGRAMA DE FORMACIÓN	CARRERA DE INGENIERÍA
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO FORMATIVO	Proyecto “aprendamos la integración múltiple y el análisis vectorial de manera colaborativa”
IDENTIFICACIÓN DEL NODO PROBLEMATIZADOR	<p>¿Cómo lograr que los estudiantes se motiven con las matemáticas y trabajen de manera colaborativa para mejorar las habilidades matemáticas en la solución de problemas de contextualizados?</p> <p>Competencia global del proceso formativo: Problemas del Nodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estrategias para favorecer la vinculación ciencias básicas con el mejoramiento de habilidades matemáticas para la solución de problemas contextualizados. <p>Características del Nodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interacción de la teoría con la práctica en un contexto real. - Orientación del proceso de aprendizaje en lo laboral, profesional, como la vida en sociedad y la autorrealización personal.

	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección y tutoría organizada y ejecutada por el equipo de trabajo colaborativo (estudiante docente) que trabajan de manera coordinada
TIPO DE PROYECTO	<p>Específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de las competencias específicas de la profesión articulando la matemática con las estrategias didácticas en la solución de problemas de contexto, promoviendo el trabajo colaborativo y mejoramiento de habilidades matemáticas.
PROBLEMA ESPECÍFICO	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de motivación de los estudiantes en la solución de problemas contextualizados. - Ausencia de participación colaborativa
COMPETENCIA DE ÉNFASIS	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso formativo que vincule el trabajo colaborativo y la motivación con las matemáticas.
NIVEL DE COMPLEJIDAD ESPERADO	Se pretende que los estudiantes alcancen un grado de desempeño autónomo y el nivel intuitivo con alto grado de flexibilidad.
ELEMENTOS DE COMPETENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 6. Identificar las deficiencias conceptuales. 7. Establecer estrategias didácticas para la solución de problemas contextualizados. 8. Plantear alternativas de solución en base a la programación de actividades que vincules la teoría con la práctica. 9. Sistematizar la información en función al diseño metodológico aplicado en la unidad a desarrollar. 10. Promover el trabajo colaborativo en la integración de saberes, vinculación de competencias y aprendizaje esperados.
METODOLOGÍA DE ASESORÍA DIRECTA DEL DOCENTE	<p>HORAS DE ASESORÍA DIRECTA - 4 talleres presenciales aplicados quincenalmente en el cuarto momento del modelo didáctico de la UTP</p> <p>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE - Trabajo realizado por es estudiante desde su propia autonomía y relacionado a las responsabilidades libremente adquiridas.</p>

METODOLOGIA GENERAL DEL PROYECTO FORMATIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar al estudiante en torno a la competencia a lograr - Planear alternativas de solución de los problemas de contextualizados. - Promover la formulación de proyectos de investigación y el trabajo colaborativo.
RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a Internet, Software, Biblioteca virtual, plataforma CANVAS. - Laptop, Impresora, cámara

Nota. Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

Tabla 7

Diseño del segundo proyecto formativo

<p>Proyecto formativo 1: Mejoramiento de habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados -2021</p>
<p>Título específico: Aprendamos la integración múltiple y el cálculo vectorial de manera colaborativa</p>
<p>CARRERA: Ing. Mecánica SEMESTRE:2021-1; 2021-2 CRÉDITOS: 4 MODALIDAD: Presencial (adaptado a la educación no presencial) COMPETENCIA ESPECÍFICA DEL PERFIL DE EGRESO: Argumenta el proceso de integración siguiendo el lenguaje matemático</p> <p>COMPETENCIA GENÉRICA: comunicación escrita y oral, y trabajo colaborativo</p>
<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determina el centro de masa de una lámina delgada. 2. Plantea la integral triple en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas .3. Parametriza las curvas descritas por la intersección de dos curvas y la intersección dos superficies. 4. Calcula el trabajo realizado por un campo vectorial sobre una partícula en plano y en el espacio.
<p style="text-align: center;">PROBLEMA, PRODUCTO Y TRANSVERSALIDAD</p>
<p>PROBLEMA (RETO): Resultados anteriores muestran que los estudiantes tienen dificultad para resolver un problema de contexto relacionado a la integral doble, es por ello, que el reto es implementar un modelo didáctico que permita mejorar la comprensión y la representación del problema.</p>

PRODUCTO CENTRAL: Informe escrito y oral en torno a la aplicación del proyecto formativo que será acompañada mediante una mediación pedagógica y de forma colaborativa.		
SABERES Y CONTENIDOS MÍNIMOS:	<ul style="list-style-type: none"> -Gráficas de superficies en el espacio -Descripción de sólidos - Parametrización de curvas - Calcula el trabajo de un campo vectorial 	
TRANSVERSALIDAD: Dentro del trabajo formativo se integran saberes provenientes de la comunicación oral, comprensión lectora y la matemática. Esto hace parte del trabajo inter y transdisciplinario que se hace con los docentes del semestre.		
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES:		
<ul style="list-style-type: none"> - Promedio de edad: 18.5 años -Sexo: 30% mujeres -Intereses: redes sociales, video juegos, juegos online -Principales problemas que afectan el estudio: falta de concentración, problemas emocionales, dificultades para la concentración por eso uso de redes sociales. 		
TALLERES		
TALLER	PRODUCTO CENTRAL Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS	DURACIÓN
TALLER 5 Determina el centro de masa de una lámina delgada.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER 6 Plantea la integral triple en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER 7 Parametriza las curvas descritas por la intersección de dos curvas y la intersección dos superficies.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER 8 Calcula el trabajo realizado por un campo vectorial sobre una partícula en plano y en el espacio.	Informe escrito Valor 25%	2 Semanas
TALLER5. Determina el centro de masa de una lámina delgada.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller.	Evaluación de diagnóstico:	Guía de trabajo

Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Determinar el nivel de integración del grupo	Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear para la evaluación, tanto del proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 1.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
3.DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado en clases. Organización de los estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación de la actividad a desarrollar. AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual

6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
7. MEJORA CONTINUA Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el informe escrito y el medio por el cual se debe presentar	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
TALLER 6. Plantea la integral triple en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller. Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual

para la evaluación, tanto del proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 2.		
3. DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado en clases. Organización de los estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación de la actividad a desarrollar. AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS

7. MEJORA CONTINUA Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el informe escrito y el medio por el cual se debe presentar	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
TALLER 7. Parametriza las curvas descritas por la intersección de dos curvas y la intersección dos superficies.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller. Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear para la evaluación, tanto del proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 1.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
3.DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual

en clases. Organización de los estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.		
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación de la actividad a desarrollar. AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
7. MEJORA CONTINUA Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual

informe escrito y el medio por el cual se debe presentar		
TALLER 8. Calcula el trabajo realizado por un campo vectorial sobre una partícula en plano y en el espacio.		
ACTIVIDADES DE APERTURA	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
1.SENSIBILIZACIÓN Presentación del proyecto formativo y del taller. Se enfatiza la importancia del reto que se busca lograr en este taller. Se invitará a los estudiantes compartir sus reflexiones y propuestas para superar el reto.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
2.ACUERDO DEL PRODUCTO Y PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO CENTRAL Explicación del producto a lograr y de la rúbrica a emplear para la evaluación, tanto del proceso como del resultado, mediante la revisión de un ejemplo de producto y su evaluación con la rúbrica analítica propuesta para el taller 1.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
3.DIAGNÓSTICO DE SABERES PREVIOS Detección de saberes previos en torno al tema desarrollado en clases. Organización de los estudiantes en equipos de 4 y socialización del análisis con todo el equipo.	Evaluación de diagnóstico: Determinar el nivel de integración del grupo	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE DESARROLLO	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	Informe escrito	Guía de trabajo

Explicación de la actividad a desarrollar. AA. Los estudiantes deberán diseñar una estrategia para desarrollar la actividad.		Aula virtual
5. CONTEXTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA Y EJEMPLO Análisis de un ejemplo entorno a la actividad, para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del proceso. Los estudiantes deberán detallar su solución.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
6. APLICACIÓN COLABORATIVA Orientación a los estudiantes en torno a cómo trabajar colaborativamente, donde cada integrante tomará un rol en el desarrollo de la actividad	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
ACTIVIDADES DE CIERRE	EVALUACIÓN (PRODUCTO Y EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS)	RECURSOS
7. MEJORA CONTINUA Retroalimentación general a los estudiantes respecto a los informes escritos y sugerencias para corregir los errores más comunes encontrados en los trabajos desarrollados.	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual
8. SOCIABILIZACIÓN DEL PROCESO Orientar a los estudiantes en torno a cómo organizar el informe escrito y el medio por el cual se debe presentar	Informe escrito	Guía de trabajo Aula virtual

Nota. Elaboración propia en base a los proyectos formativos.

- **Actividad desarrollada para el tercer objetivo específico; Implementación y evaluación de los proyectos formativos.**

La implementación de los proyectos formativos se dio en base a una planeación de las actividades a desarrollar en cada taller, se elaboró un

material de apoyo para cada taller que, de acuerdo al modelo didáctico de la universidad, se vio conveniente ejecutar en el cuarto momento (práctica). La aplicación de estos talleres se realizó mediante una mediación pedagógica, acompañando al estudiante en la formación de las competencias de acuerdo a la ruta formativa y teniendo como base las unidades de aprendizaje y la metodología de la enseñanza-aprendizaje. El producto final de cada proyecto formativo es la presentación de 4 informes.

Se elaboró una rúbrica general para la evaluar cada proyecto formativo y una lista de cotejo para para el trabajo colaborativo en cada taller aplicado. En anexos del presente informe se adjuntarán la rúbrica general, la lista de cotejo y los materiales usados en cada taller. La finalidad de la implementación y evaluación de los proyectos formativos es conocer el impacto de este modelo didáctico en el mejoramiento de las habilidades matemáticas en el desarrollo de problemas contextualizados.

3.1.6 Cronograma de actividades desarrolladas

El cronograma de los talleres durante la aplicación del primer y segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-1 en el curso de cálculo avanzado para ingeniería se muestra en la figura 11.

ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACIÓN (SEMANAS)																				
	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
PROYECTO FORMATIVO 1	TALLER 1																				
	TALLER 2																				
	TALLER 3																				
	TALLER 4																				
PROYECTO FORMATIVO 2	TALLER 5																				
	TALLER 6																				
	TALLER 7																				
	TALLER 8																				

Figura 11. Cronograma de talleres aplicados en los proyectos formativos 2021-1

Nota. Elaboración propia

El cronograma de los talleres durante la aplicación del primer y segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-2 en el curso de cálculo avanzado para ingeniería se muestra en la figura 12.

ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACIÓN(SEMANAS)																				
	AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
PROYECTO FORMATIVO 1	TALLER 1			■	■																
	TALLER 2					■	■														
	TALLER 3							■	■												
	TALLER 4									■	■										
PROYECTO FORMATIVO 2	TALLER 5											■	■								
	TALLER 6													■	■						
	TALLER 7															■	■				
	TALLER 8																	■	■		

Figura 12. Cronograma de talleres aplicados en los proyectos formativos 2021-2

Nota. Elaboración propia

3.1.7 Resultados

a. Resultado General

Se cumplió con el propósito de la aplicación de los proyectos formativos, que es el mejoramiento de habilidades matemáticas para la solución de problemas contextualizados que conllevó el aumento de aprobados en los semestres 2021-1 y 2021-2, para el curso de cálculo avanzado para ingeniería de las en la modalidad presencial (adaptado a la educación no presencial). Esto se puede evidenciar con los resultados obtenidos de las secciones donde se aplicó estos proyectos formativos tanto para el semestre 2021-1(secciones 11841, 11837 y 22221) y 2021-2 (secciones 16736, 14954 y 14847). En las siguientes tablas y figuras se mostrará los resultados obtenidos en cada sección.

Tabla 8

Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11841

SECCIÓN 11841	
N° ALUMNOS	49
N° APROBADOS	40
N° DESAPROBADOS	<u>9</u>

En la tabla 8, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11841, después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-1.

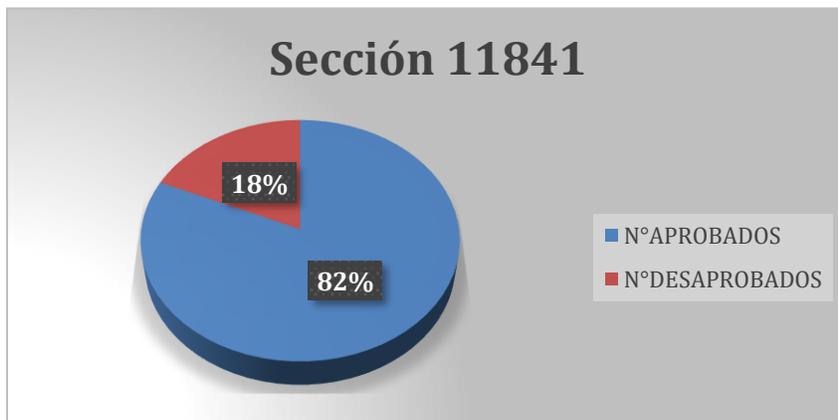


Figura 13. Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 11841

En la figura 13, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en la sección 11841 en el semestre 2021-1.

Tabla 9

Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11837

SECCIÓN 11837	
N° ALUMNOS	48
N°APROBADOS	45
N°DESAPROBADOS	3

En la tabla 9, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11837, después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-1.

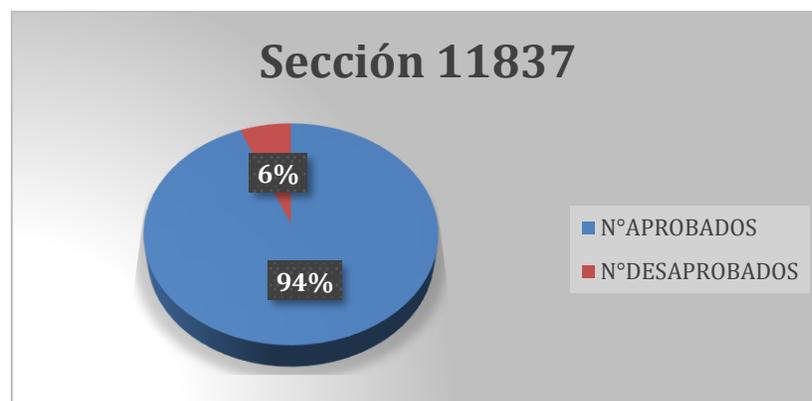


Figura 14. Gráfica circular de aprobados y desaprobados de la sección 11837

En la figura 14, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en la sección 11837 en el semestre 2021-1.

Tabla 10

Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 22221

SECCIÓN 22221	
N° ALUMNOS	45
N°APROBADOS	41
N°DESAPROBADOS	4

En la tabla 10, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 22221, después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-1.

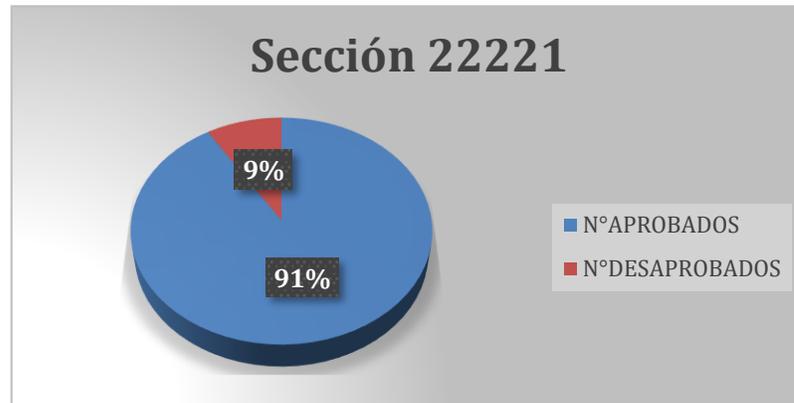


Figura 15. Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 22221

En la figura 15, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en la sección 22221 en el semestre 2021-1.

Tabla 11

Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 16736

SECCIÓN 16736	
Nº ALUMNOS	46
Nº APROBADOS	42
Nº DESAPROBADOS	<u>4</u>

En la tabla 11, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 16736, después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-2.

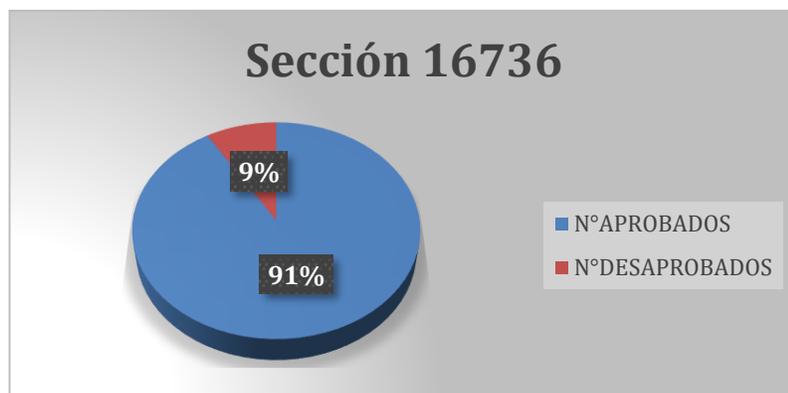


Figura 16. Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 16736

En la figura 16, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en la sección 16736 en el semestre 2021-2.

Tabla 12

Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14954

SECCIÓN 14954	
Nº ALUMNOS	48
Nº APROBADOS	44
Nº DESAPROBADOS	<u>4</u>

En la tabla 12, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14954, después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-2.

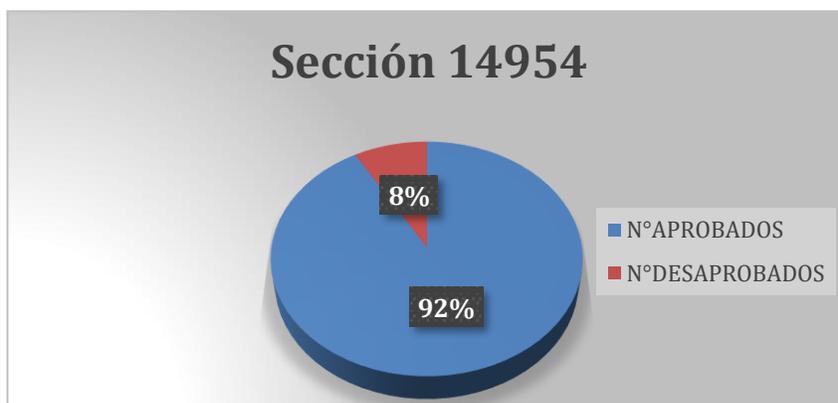


Figura 17. Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 14954

En la figura 17, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en la sección 14954 en el semestre 2021-2.

Tabla 13

Cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14847

SECCIÓN 14847	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	45
N° DESAPROBADOS	<u>3</u>

En la tabla 13, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14847, después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-2.

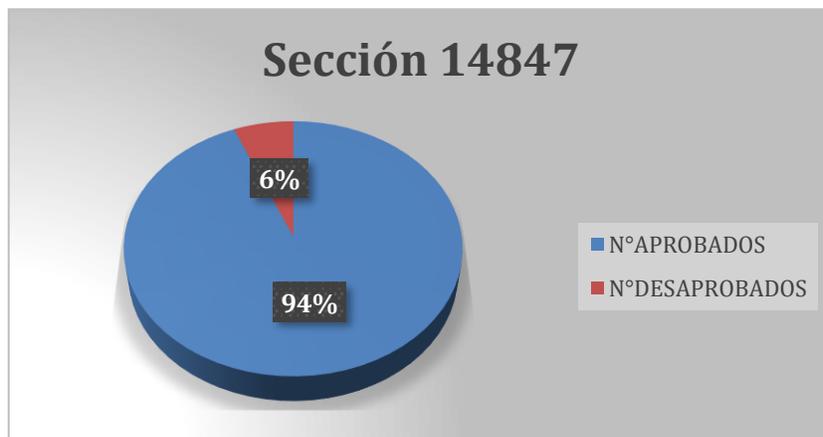


Figura 18. Gráfica circular de los aprobados y desaprobados de la sección 14847

En la figura 18, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en la sección 14847 en el semestre 2021-2.

b. Resultados Específicos

- ✓ Como resultados del primer objetivo específico, diseño y aplicación del primer proyecto formativo en los semestres 2021-1 (secciones 11841, 11837 y 22221) y 2021-2 (secciones 16736, 14954 y 14847) se obtuvo lo siguiente:

Resultados de la aplicación del PF1 obtenidos en el semestre 2021-1

Tabla 14

Cantidad de aprobados y desaprobados en el PF1 de la sección 14841

PF1-SECCIÓN 11841	
N° ALUMNOS	49
N° APROBADOS	35
N° DESAPROBADOS	14

En la tabla 14, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11841, después de aplicar el primer proyecto formativo en el semestre académico 2021-1.

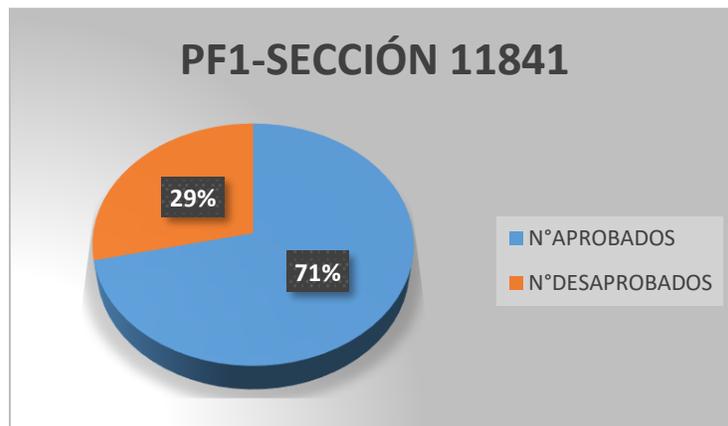


Figura 19. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1- sección 14841

En la figura 19, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el primer proyecto en la sección 11841 en el semestre 2021-1.

Tabla 15

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 11837

PF1-SECCIÓN 11837	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	48
N° DESAPROBADOS	0

En la tabla 15, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11837, después de aplicar el primer proyecto formativo en el semestre académico 2021-1.

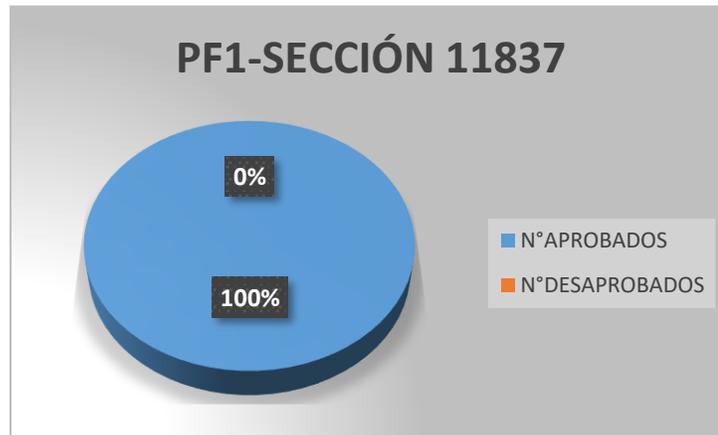


Figura 20. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 11837

En la figura 20, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el primer proyecto en la sección 11837 en el semestre 2021-1.

Tabla 16

Cantidad de aprobados y desaprobados en el PF1 de la sección 22221

PF1-SECCIÓN 22221	
N° ALUMNOS	45
N° APROBADOS	26
N° DESAPROBADOS	<u>19</u>

En la tabla 16, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 22221, después de aplicar el primer proyecto formativo en el semestre académico 2021-1.

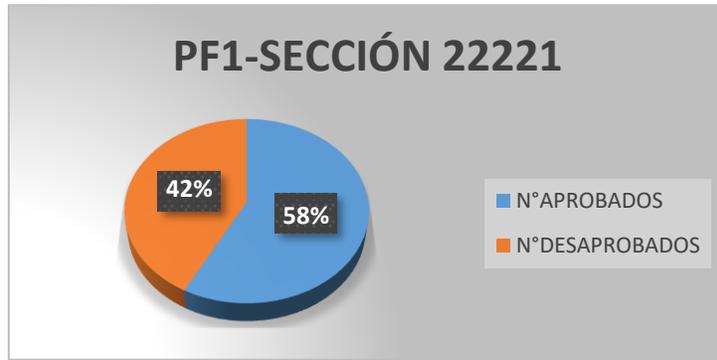


Figura 21. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 22221

En la figura 21, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el primer proyecto en la sección 22221 en el semestre 2021-1.

Resultados de la aplicación del PF1 obtenidos en el semestre 2021-2

Tabla 17

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 16736

PF1-SECCIÓN 16736	
N° ALUMNOS	46
N° APROBADOS	26
N° DESAPROBADOS	20

En la tabla 17, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 16736, después de aplicar el primer proyecto formativo en el semestre académico 2021-2.

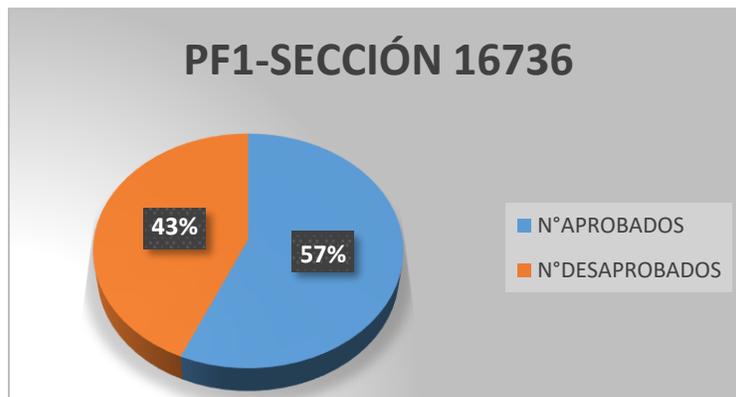


Figura 22. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 16736

En la figura 22, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el primer proyecto en la sección 16736 en el semestre 2021-2.

Tabla 18

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 14954

PF1-SECCIÓN 14954	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	32
N° DESAPROBADOS	16

En la tabla 18, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14954, después de aplicar el primer proyecto formativo en el semestre académico 2021-2.

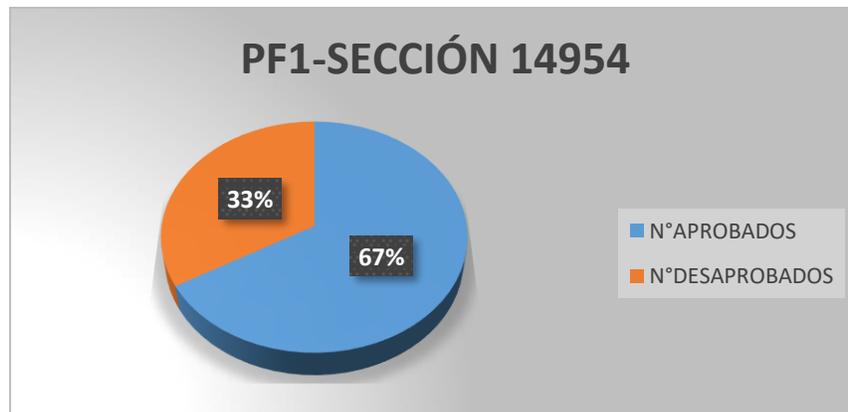


Figura 23. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF1-sección 14954

En la figura 23, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el primer proyecto en la sección 14954 en el semestre 2021-2.

Tabla 19

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF1 de la sección 14847

PF1-SECCIÓN 14847	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	35
N° DESAPROBADOS	<u>13</u>

En la tabla 19, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14847, después de aplicar el primer proyecto formativo en el semestre académico 2021-2.

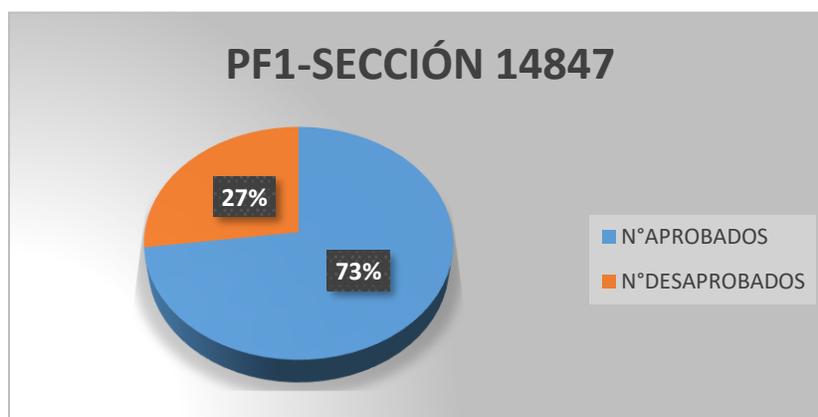


Figura 24. Gráfico circular de aprobados y desaprobados en el PF1-sección 14847

En la figura 24, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el primer proyecto en la sección 14847 en el semestre 2021-2.

- ✓ Como resultados del segundo objetivo específico, diseño y aplicación del segundo proyecto formativo en los semestres 2021-1 (secciones 11841, 11837 y 22221) y 2021-2 (secciones 16736, 14954 y 14847) se obtuvo lo siguiente:

Resultados de la aplicación del PF2 obtenidos en el semestre 2021-1

Tabla 20

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 11841

PF2-SECCIÓN 11841	
N° ALUMNOS	49
N°APROBADOS	30
N°DESAPROBADOS	19

En la tabla 20, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11841, después de aplicar el segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-1.



Figura 25. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 11841

En la figura 25, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el segundo proyecto formativo en la sección 11841 en el semestre 2021-1.

Tabla 21

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 11837

PF2-SECCIÓN 11837	
N° ALUMNOS	48
N°APROBADOS	43
N°DESAPROBADOS	5

En la tabla 21, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 11837, después de aplicar el segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-1.

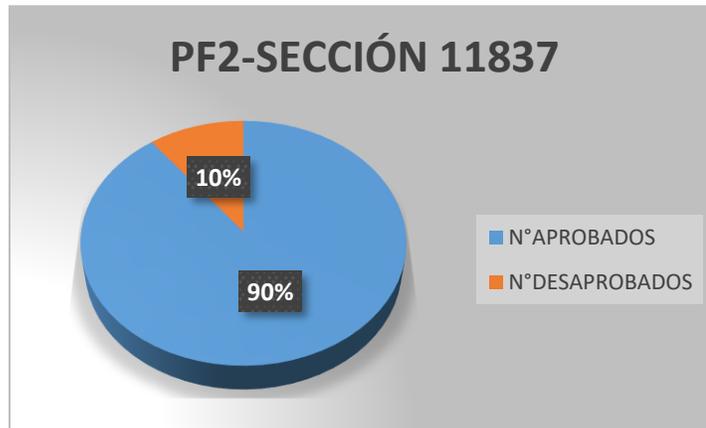


Figura 26. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 11837

En la figura 26, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el segundo proyecto formativo en la sección 11837 en el semestre 2021-1.

Tabla 22

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 22221

PF2-SECCIÓN 22221	
N° ALUMNOS	45
N° APROBADOS	45
N° DESAPROBADOS	0

En la tabla 22, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 22221, después de aplicar el segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-1.

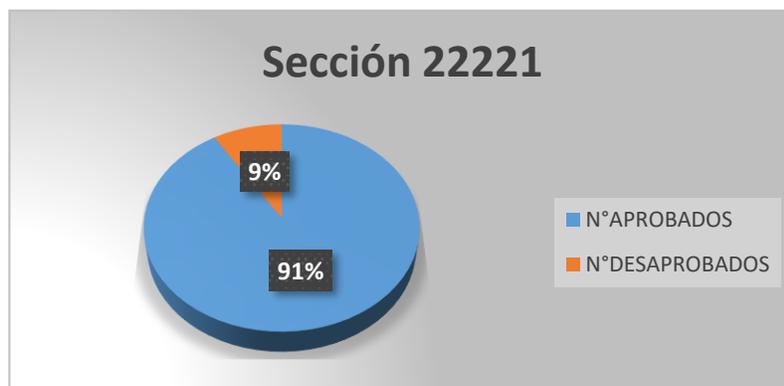


Figura 27. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 22221

En la figura 27, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el segundo proyecto formativo en la sección 22221 en el semestre 2021-1.

Resultados de la aplicación del PF2 obtenidos en el semestre 2021-2

Tabla 23

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 16736

PF2-SECCIÓN 16736	
N° ALUMNOS	46
N° APROBADOS	20
N° DESAPROBADOS	26

En la tabla 23, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 16736, después de aplicar el segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-2.

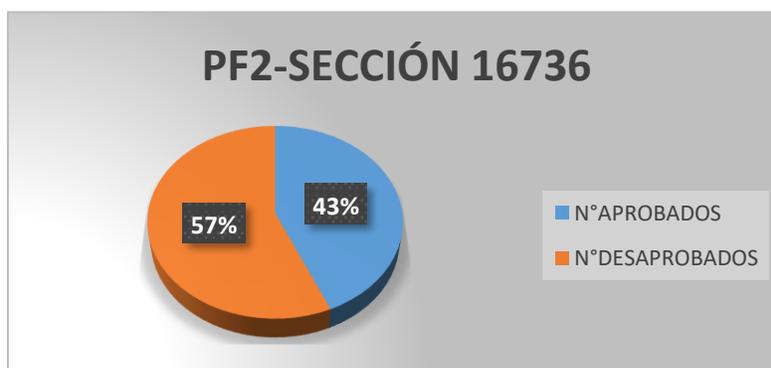


Figura 28. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2- sección 16736

En la figura 28, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el segundo proyecto formativo en la sección 16736 en el semestre 2021-2.

Tabla 24

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 14954

PF2-SECCIÓN 14954	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	22
N° DESAPROBADOS	26

En la tabla 24, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14954, después de aplicar el segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-2.

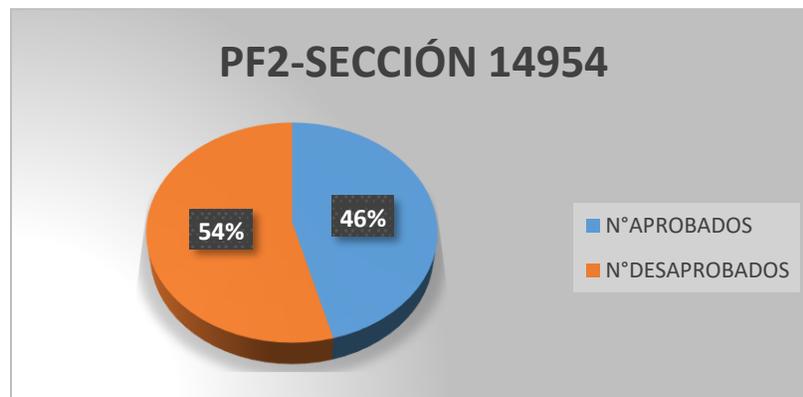


Figura 29. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2- sección-14954

En la figura 29, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el segundo proyecto formativo en la sección 16736 en el semestre 2021-2.

Tabla 25

Cantidad de aprobados y desaprobados del PF2 de la sección 14847

PF2-SECCIÓN 14847	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	24
N° DESAPROBADOS	24

En la tabla 25, se tiene la cantidad de aprobados y desaprobados de la sección 14847, después de aplicar el segundo proyecto formativo en el semestre académico 2021-2.

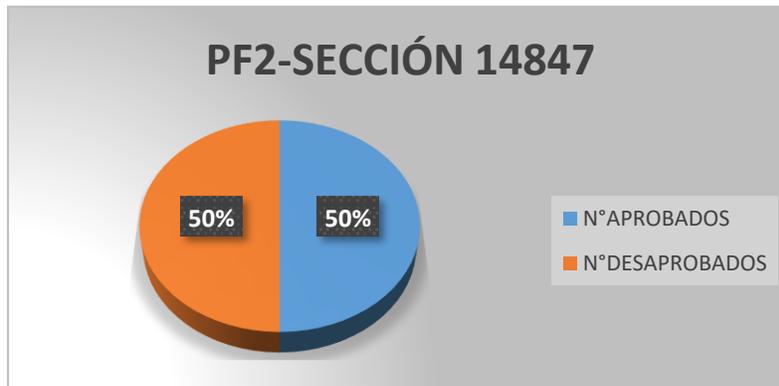


Figura 30. Gráfico circular de aprobados y desaprobados del PF2-sección 14847

En la figura 30, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar el segundo proyecto formativo en la sección 14847 en el semestre 2021-2.

- ✓ Como resultados del tercer objetivo específico, implementación y evaluación de los proyectos formativos en los semestres 2021-1 (secciones 11841, 11837 y 22221) y 2021-2 (secciones 16736, 14954 y 14847) se obtuvo lo siguiente:

Resultados de la aplicación del PF1 y PF2 obtenidos en el semestre 2021-1

Tabla 26

Cantidad total de aprobados y desaprobados del PF1 y PF2-2021-1

SEMESTRE 2021-1			
	Nº ALUMNOS	143	%
PF1	Nº APROBADOS	109	76%
	Nº DESAPROBADOS	34	24%
PF2	Nº APROBADOS	118	83%
	Nº DESAPROBADOS	25	17%

En la tabla 26, se tiene la cantidad total de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-1.

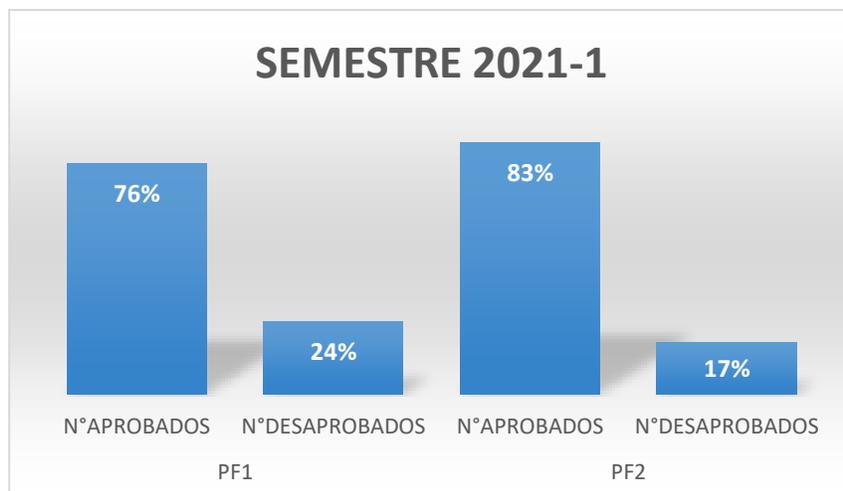


Figura 31. Gráfico de barras PF1 y PF2 en el semestre 2021-1.

En la figura 31, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en el semestre 2021-1.

Resultados de la aplicación del PF1 y PF2 obtenidos en el semestre 2021-2

Tabla 27

Cantidad total de aprobados y desaprobados del PF1 y PF2- 2021-2

SEMESTRE 2021-2			
	Nº ALUMNOS	142	%
PF1	Nº APROBADOS	93	65%
	Nº DESAPROBADOS	49	35%
PF2	Nº APROBADOS	66	46%
	Nº DESAPROBADOS	76	54%

En la tabla 27, se tiene la cantidad total de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en el semestre académico 2021-2.

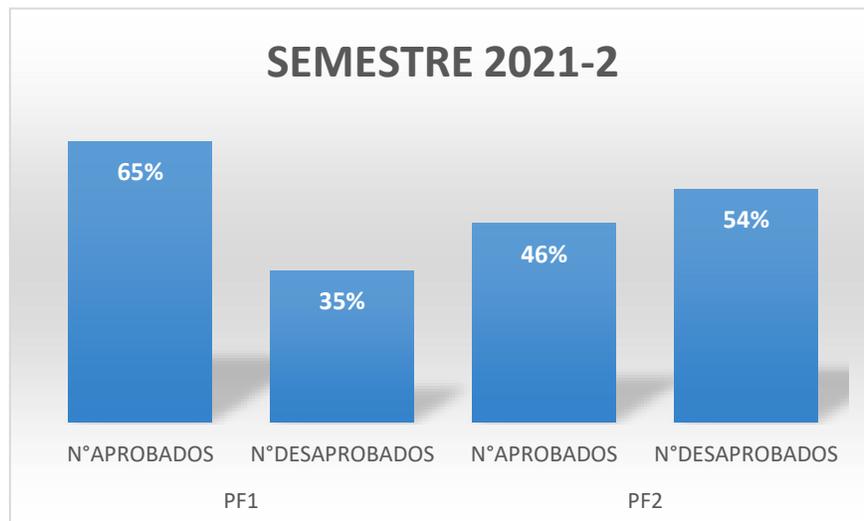


Figura 32. Gráfico de barras del PF1 y PF2 en el semestre 2021-2.

En la figura 32, se muestra el porcentaje de aprobados y desaprobados después de aplicar los proyectos formativos en el semestre 2021-1.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Se cumplió con el propósito de la aplicación de los proyectos formativos, que es el mejoramiento de habilidades matemáticas para la solución de problemas contextualizados que conllevó el aumento de aprobados en los semestres 2021-1 y 2021-2, para el curso de cálculo avanzado para ingeniería de las en la modalidad presencial (adaptado a la educación no presencial). Estos resultados fueron comparados con la tesis que también desarrolló la aplicación de proyectos para desarrollar capacidades matemáticas en una institución educativa tal como indica Carmen (2015), se verifica así, la eficacia de los proyectos formativos basado en talleres, para el mejoramiento de habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados en los estudiantes de ingeniería de la Universidad Privada de Lima, debido a las competencias profesionales a desarrollar y al porcentaje mínimo de aprobados por semestre (80%). En la figura 33, se puede observar los resultados obtenidos en los semestres 2021-1 y 2021-2., y en la figura 34 se muestra el porcentaje de aprobados.

SEMESTRE 2021-1		SEMESTRE 2021-2	
SECCIÓN 11841		SECCIÓN 16736	
N° ALUMNOS	49	N° ALUMNOS	46
N° APROBADOS	40	N° APROBADOS	42
N° DESAPROBADOS	9	N° DESAPROBADOS	4
SECCIÓN 11837		SECCIÓN 14954	
N° ALUMNOS	48	N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	45	N° APROBADOS	44
N° DESAPROBADOS	3	N° DESAPROBADOS	4
SECCIÓN 22221		SECCIÓN 14847	
N° ALUMNOS	45	N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	41	N° APROBADOS	45
N° DESAPROBADOS	4	N° DESAPROBADOS	3

Figura 33. Aprobados y desaprobados 2021-1 y 2021-2

Nota. Elaboración propia

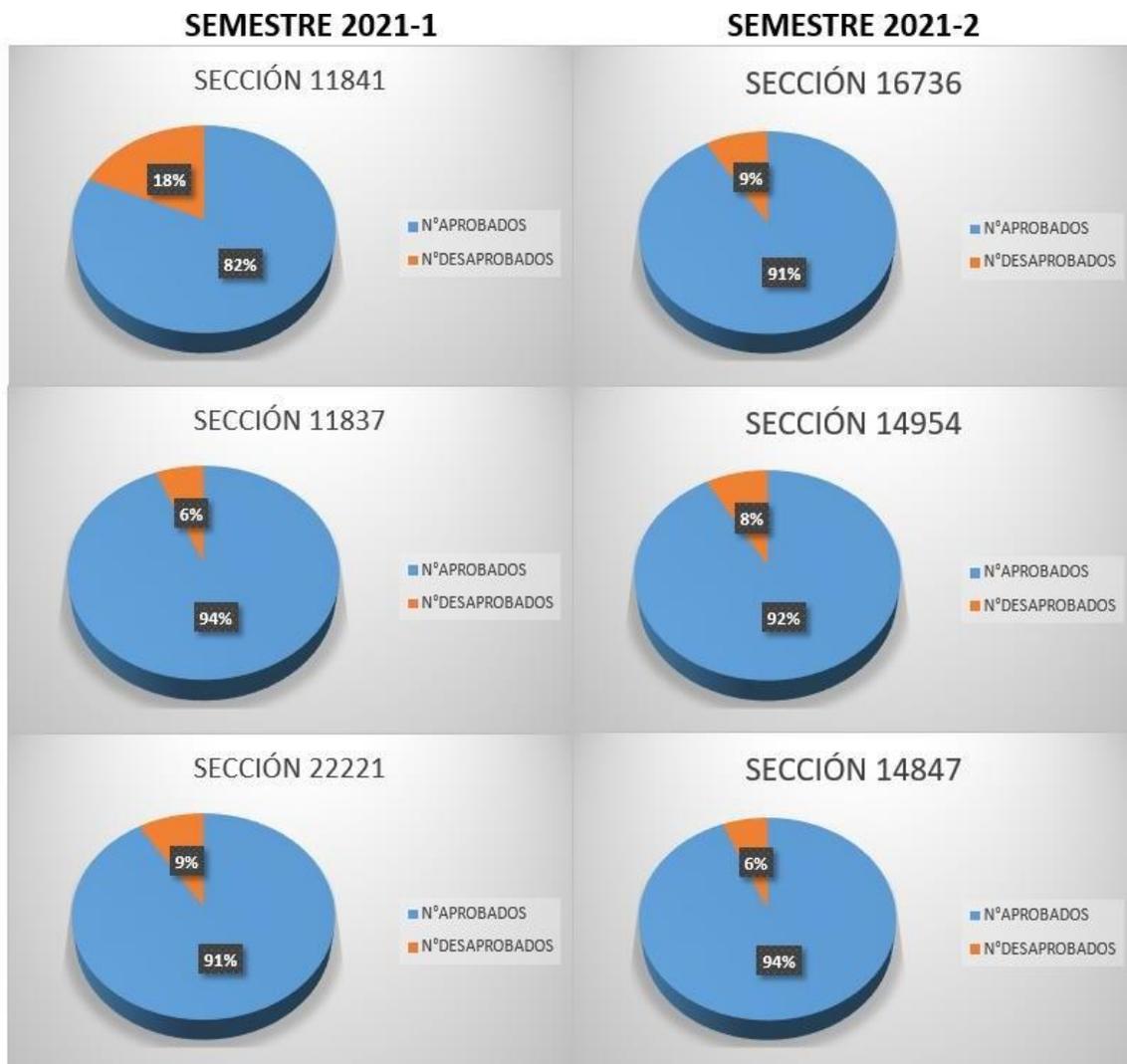


Figura 34. Graficas circulares de aprobados y desaprobados 2021-1 y 2021-2
 Nota. Elaboración propia

Con respecto al primer objetivo específico se diseñó un proyecto formativo en base a la ruta formativa que contempla las competencias generales y específicas que se desarrollan en el curso de cálculo avanzado para ingeniería. En este proyecto se enfoca en dar solución al primer nodo problematizador “Aprendamos la integración doble de manera colaborativa”, llevando se a cabo con la aplicación de 4 talleres en los semestres 2021-1 y 2021-2 de acuerdo al cronograma de actividades. Comparándolo con la estrategia didáctica mediante proyectos formativos

para desarrollar capacidades matemáticas en estadística descriptiva en estudiantes del nivel secundario de Moreno (2015), se verifica así, que trabajando por nodos problematizadores se puede estructurar las sesiones de clases en base a proyectos formativos, ahora esto no garantiza que todos estudiantes aprueben ya que dependerá de varios factores como: recursos tecnológicos, manejo de tiempo libre, responsabilidad frente al curso, asistencia continua a clases y trabajo colaborativo. En la figura 35, se muestra los resultados de la aplicación del primer proyecto formativo en ambos semestres y en la figura 36, los gráficos respectivos

SEMESTRE 2021-1

PF1-SECCIÓN 11841	
N° ALUMNOS	49
N° APROBADOS	35
N° DESAPROBADOS	14

PF1-SECCIÓN 11837	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	48
N° DESAPROBADOS	0

PF1-SECCIÓN 22221	
N° ALUMNOS	45
N° APROBADOS	26
N° DESAPROBADOS	19

SEMESTRE 2021-2

PF1-SECCIÓN 16736	
N° ALUMNOS	46
N° APROBADOS	26
N° DESAPROBADOS	20

PF1-SECCIÓN 14954	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	32
N° DESAPROBADOS	16

PF1-SECCIÓN 14847	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	35
N° DESAPROBADOS	13

Figura 35. Aprobados y desaprobados del PF1-2021-1 y 2021-2

Nota. Elaboración propia

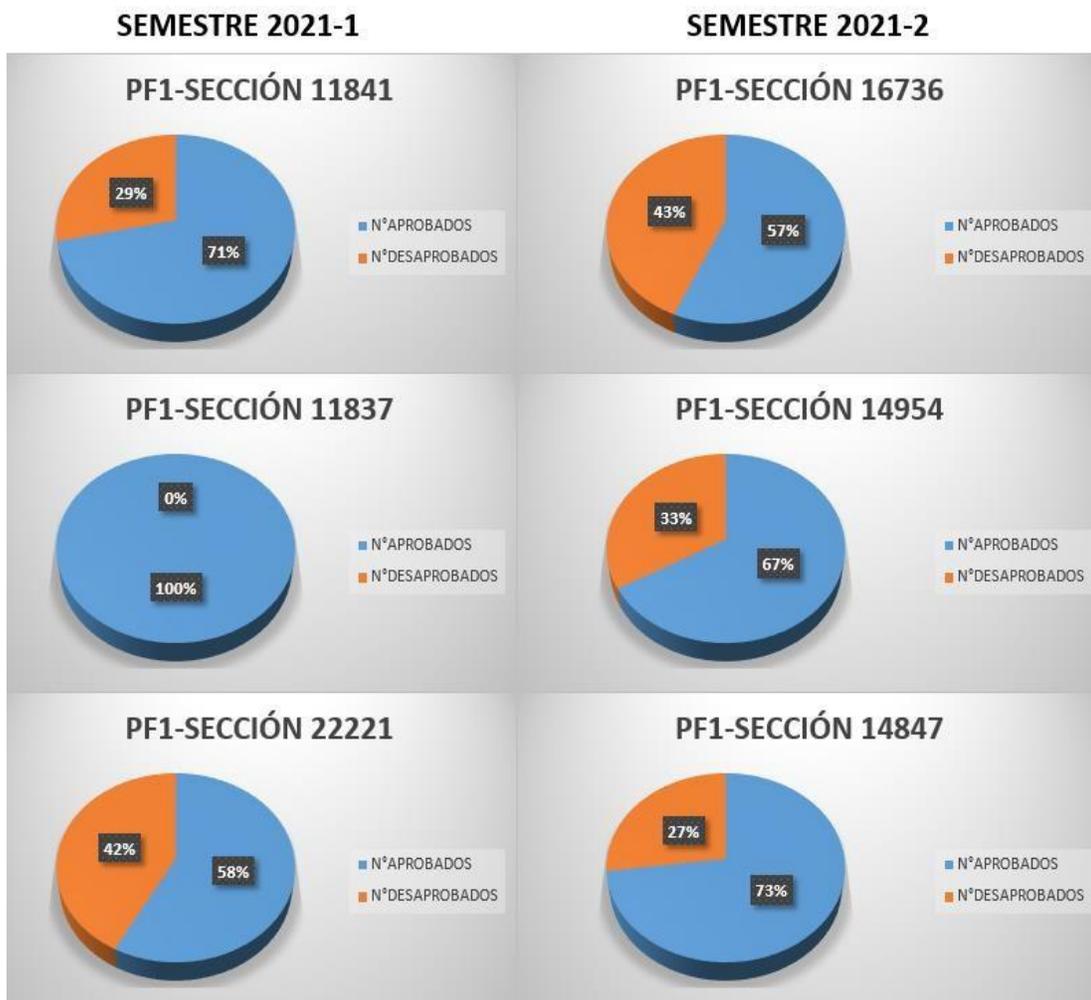


Figura 36. Gráficas circulares de aprobados y desaprobados del PF1-2021-1 y 2021-2

Nota. Elaboración propia

Con respecto al segundo objetivo específico se diseñó un proyecto formativo en base a la ruta formativa que contempla las competencias generales y específicas que se desarrollan en el curso de cálculo avanzado para ingeniería. En este proyecto se enfoca en dar solución al segundo nodo problematizador “Aprendamos la integración múltiple y el análisis vectorial de manera colaborativa”, llevándose a cabo con la aplicación de 4 talleres en los semestres 2021-1 y 2021-2 de acuerdo al cronograma de

actividades. Comparándolo con la estrategia didáctica mediante proyectos formativos para desarrollar capacidades matemáticas en estadística descriptiva en estudiantes del nivel secundario de Moreno (2015), se verifica así, que trabajando por nodos problematizadores se puede estructurar las sesiones de clases en base a proyectos formativos, ahora esto no garantiza que todos estudiantes aprueben ya que dependerá de varios factores como: recursos tecnológicos, manejo de tiempo libre, responsabilidad frente al curso, asistencia continua a clases y trabajo colaborativo. En la figura 37 se muestra los resultados de la aplicación del segundo proyecto formativo en ambos semestres y en la figura 38 sus gráficos respectivos.

SEMESTRE 2021-1

PF2-SECCIÓN 11841	
N° ALUMNOS	49
N° APROBADOS	30
N° DESAPROBADOS	19

PF2-SECCIÓN 11837	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	43
N° DESAPROBADOS	5

PF2-SECCIÓN 22221	
N° ALUMNOS	45
N° APROBADOS	45
N° DESAPROBADOS	0

SEMESTRE 2021-2

PF2-SECCIÓN 16736	
N° ALUMNOS	46
N° APROBADOS	20
N° DESAPROBADOS	26

PF2-SECCIÓN 14954	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	22
N° DESAPROBADOS	26

PF2-SECCIÓN 14847	
N° ALUMNOS	48
N° APROBADOS	24
N° DESAPROBADOS	24

Figura 37. Aprobados y desaprobados del PF2-2021-1 y 2021-2

Nota. Elaboración propia

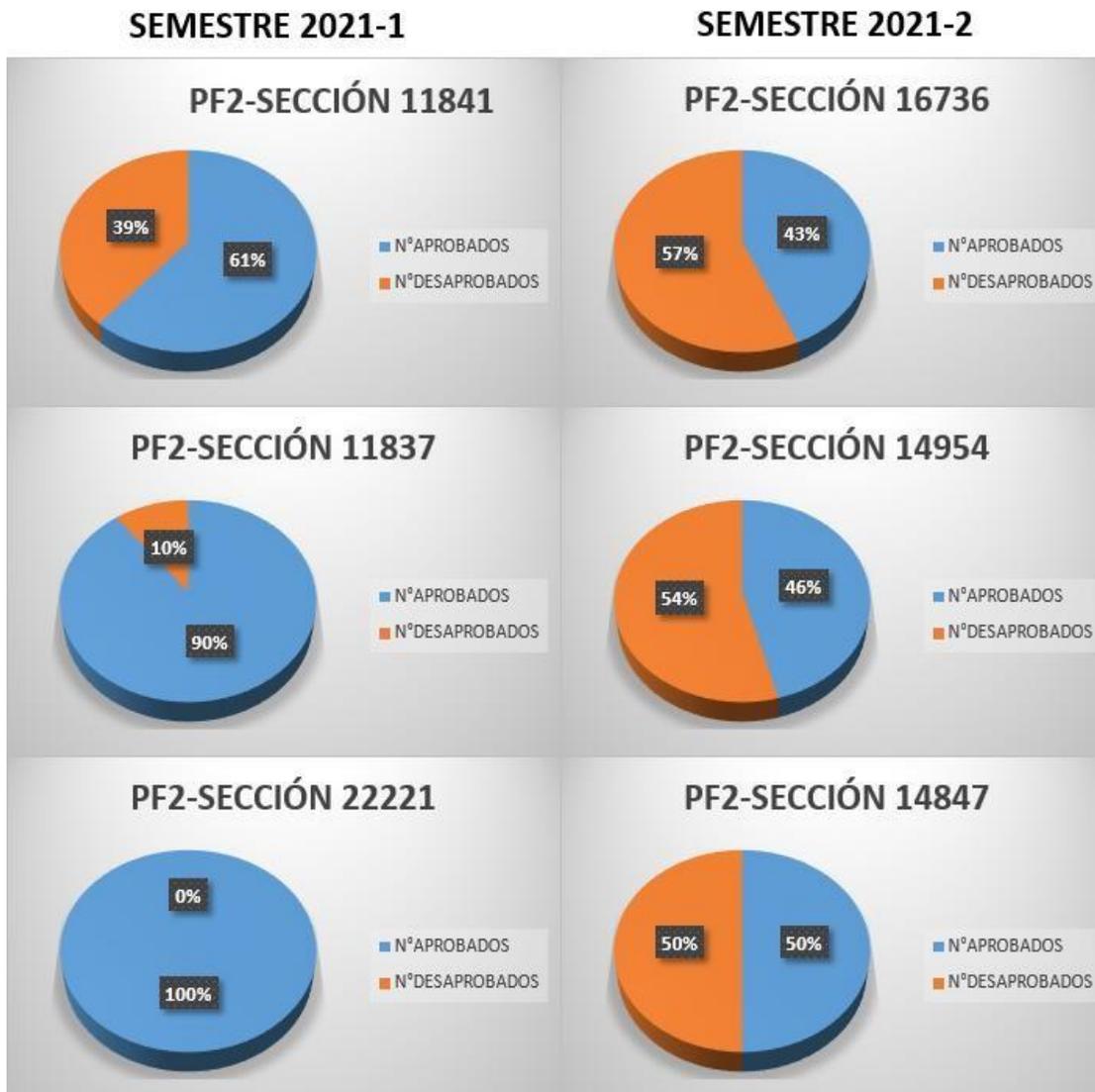


Figura 38. Gráficas circulares de aprobados y desaprobados del PF2 2021-1 y 2021-2

Nota. Elaboración propia

Con respecto al tercer objetivo específico, la implementación y evaluación de los proyectos formativos aplicados en los semestres 2021-1 y 2021-2 en el curso de cálculo avanzado para ingeniería de la Universidad Privada de Lima, genero grandes cambios con respecto a metodología de enseñanza-aprendizaje, esto se comparó con el trabajo de investigación de Hernández (2017), La enseñanza de las Matemáticas a través de la resolución de

problemas en contexto, apoyada en el uso de tecnologías de la información y la comunicación en escuela media, verificando así, que la implementación de estos proyectos deben estar guiados de una buena mediación pedagógica ya que de esa forma se garantiza resultados favorables y la evaluación de los proyectos formativos permiten la mejora continua para la aplicación en los ciclos posteriores, además a pesar que no todos aprueben como se muestra en la figura 35, los proyectos formativos les sirve como una guía para las evaluaciones planificadas durante el semestre académico garantizando así la aprobación del curso.

SEMESTRE 2021-1				SEMESTRE 2021-2			
PF1	N° ALUMNOS	143	%	PF1	N° ALUMNOS	142	%
	N° APROBADOS	109	76%		N° APROBADOS	93	65%
	N° DESAPROBADOS	34	24%		N° DESAPROBADOS	49	35%
	N° APROBADOS	118	83%		N° APROBADOS	66	46%
PF2	N° DESAPROBADOS	25	17%	PF2	N° DESAPROBADOS	76	54%

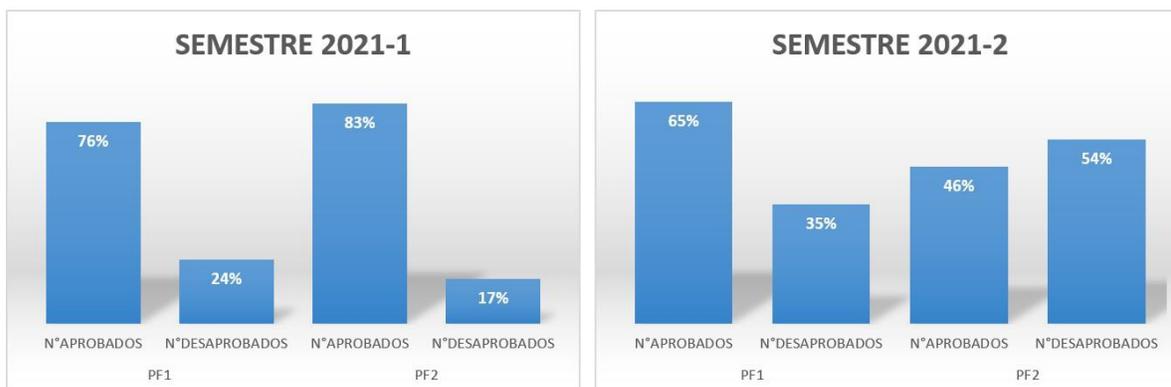


Figura 39. Aprobados y desaprobados al aplicar PF1 y PF2 2021-1 y 2021-2

Nota. Elaboración propia

4.2 Conclusiones

Se cumplió con la aplicación de los proyectos formativos en los semestres 2021-1 y 2021-2 para los estudiantes de la Universidad Privada de Lima en el curso de cálculo avanzado para ingeniería, logrando el mejoramiento de habilidades matemáticas para la solución de problemas contextualizados y superar el porcentaje mínimo de aprobados (80%).

Se aplicó el primer proyecto formativo, con el fin de mejorar las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados, logrando potenciar y reforzar los contenidos desarrollados en la primera mitad de los semestres académicos 2021-1 y 2021-2.

Se aplicó el segundo proyecto formativo, con el fin de mejorar las habilidades matemáticas en la solución de problemas contextualizados, logrando potenciar y reforzar los contenidos desarrollados en la segunda mitad de los semestres académicos 2021-1 y 2021-2.

Se implementó y evaluó los proyectos formativos, con la finalidad de fortalecer el trabajo colaborativo, el aprendizaje autónomo y mejoramiento de habilidades matemáticas para aumentar el rendimiento académico de los estudiantes en los semestres 2021-1 y 2021-2.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda promover el aprendizaje mediante proyectos formativos basados en talleres en nuestras instituciones educativas, porque es una alternativa para desarrollar las habilidades, capacidades y competencias no solo de matemática sino de las demás áreas garantizando el trabajo colaborativo, aprendizaje autónomo y motivación por aprender.

Se recomienda realizar un diagnóstico inicial a los estudiantes, para conocer las condiciones básicas con que ingresan al curso como: saberes previos, recursos tecnológicos, disponibilidad de tiempo, ya que en base ello poder diseñar el primer proyecto formativo para la primera mitad del semestre.

Se recomienda analizar los resultados obtenidos de la aplicación del primer proyecto formativo, en base a ello poder diseñar el segundo proyecto formativo tomando en cuenta los resultados y poder mejorar la experiencia en la segunda mitad del semestre, logrando así resultados favorables.

Se recomienda implementar los proyectos formativos en todos los cursos de matemática, para garantizar un aprendizaje integral, asimismo la evaluación de los proyectos formativos permite poder mejorar el producto final esperado, teniendo en cuenta los diferentes factores que podrían influir en los resultados finales como la inasistencia, problemas de conectividad, recursos escasos y la falta de compromiso por el curso.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ASAKA, T. (1992). *Manual de herramientas de calidad: el enfoque japonés*. Madrid: Tecnología de Gerencia y Producción.
- Bravo, M. (2010). Los proyectos Formativos como modalidad que facilita la adquisición y el desarrollo de la competencia de manejo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el tercer grado de educación primaria. (*Tesis de maestría*). Universidad Tecnológica de Monterrey. Obtenido de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/570144>
- D' amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Delgado, J. (2001). *Evaluación y metacognición en el aula*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Díaz, M. (2007). *Orientaciones para el trabajo pedagógico del área de matemática (3a ed.)*. Lima: El comercio S.A.
- Ferreiro, R. (2006). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo*. Madrid: Trillas.
- Gallego, J. L., & Salvador, F. (2002). *Metodología de la acción didáctica*. Madrid: Prentice Hall.
- García. (2008). Nivel preacadémico de alumnos que ingresan a primer grado de primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12, 32, 405-434 .
- Hernández, A. (2017). La enseñanza de las Matemáticas a través de la resolución de problemas en contexto, apoyada en el uso de tecnologías de la información y la comunicación en escuela media. (*Tesis de Maestría*). Universidad Virtual, Tecnológico de Monterrey. Obtenido de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/571090>
- Hernández, S. (2001). *Didáctica de la matemática*. Lima: San marcos.
- Moreno , C. (2015). Estrategia didáctica mediante proyectos formativos para desarrollar capacidades matemáticas en estadística descriptiva en estudiantes del nivel secundario. (*Tesis de Maestría*). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/items/da3134df-0f84-4998-813c-995e443c43c3>
- Real Academia Española. (2021). *Estrategia*. En Diccionario de la lengua Española (edición de tricentenario). Obtenido de <https://dle.rae.es/estrategia?m=form>
- Rojas Vela, A. (2016). Influencia de la aplicación del proyecto formativo de Sergio Tobón en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de la I.E. Nº 821236, Encañada - Cajamarca. *Tesis de maestría*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC_88588faa51ab4b8ecbd8cbc3251966eb
- Santos, L. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el*. México, D.F.: Iberoamérica.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Tobón, S. (2010b). *El modelo por competencias en las prácticas docentes: Hacia escenarios significativos de vida*. México: Corrumbo.

Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Tobón, S. (2014). *Proyecto Formativos: Teoría y Metodología*. México: Pearson Educación.

ANEXOS

Anexo 1 Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA



Yo, **Fernando Cáceres Najarro**, identificado con D.N.I. 45101490, con domicilio en: calle Irlanda 131 Urb. Los portales de Javier Prado, **DECLARO BAJO JURAMENTO** que el contenido de este informe corresponde a mi autoría, según

Art. 62 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao, Aprobado con Resolución N°099-2021-CU, de fecha 30 de junio de 2021.

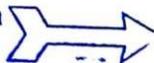
Así mismo, **DECLARO** que conozco las normas, reglamentos y directivas que rigen este proceso de Ciclo Taller de Trabajo de Suficiencia Profesional.

Lima, 02 de diciembre de 2022





FERNANDO CÁCERES NAJARRO

Legalización
a la Vuelta 

CERTIFICO: QUE LA(S) FIRMA(S) QUE FIGURA(N) EN EL ANVERSO
CORRESPONDE(N) A: **FERNANDO CACERES NAJARRO**. IDENTIFICADO(A) CON
DNI N° **45101490**.
LA MISMA QUE SE LEGALIZA AL AMPARO DEL ART. 108 DE LA LEY DEL
NOTARIADO.
SE LEGALIZA LA FIRMA MAS NO EL CONTENIDO.
DE LO QUE DOY FE.
LIMA, 2 DE DICIEMBRE DEL 2022.
V°B° R.S.

1
N

Alfredo Zambrano Rodriguez
NOTARIO DE LIMA



Anexo 2 Carta de consentimiento de información



Permiso para el uso de información de la UTP 003-2022

Por la presente se otorga a Fernando Cáceres Najarro, identificado con el número de DNI 45101490, el permiso correspondiente para:

- Acceder a la cantidad de aprobados y desaprobados del curso Cálculo avanzado para ingeniería de las secciones 11841, 11837 y 22221 del semestre 2021-1 y de las secciones 16736, 14954 y 14847 del semestre 2021-2.
- Acceder a los materiales ppt del curso Cálculo Avanzado para Ingeniería.

Esta información será utilizada para el desarrollo del trabajo de suficiencia profesional titulado "Mejoramiento de habilidades matemáticas para la solución de problemas contextualizados en estudiantes de ingeniería de una universidad privada de Lima-2021", el cual servirá para optar el título profesional de Licenciado en Matemática en la Universidad Nacional del Callao.

Cabe indicar que ha sido informado de las pautas correspondientes sobre la protección de datos personales y que toda denominación a la UTP debe hacerse como "universidad privada de Lima".

Se expide este documento para fines del interesado.

Lima, 21 de octubre del 2022

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Charca Ramos', is written over a horizontal dotted line.

Gladys Charca Ramos
Directora de Investigación
Región Lima

Anexo 3 Cronogramas de actividades del curso cálculo avanzado para ingeniería

Unidad de aprendizaje	Semana	Sesión	Tema	Actividades y evaluaciones
Unidad 1 Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real	1	1	Funciones reales de varias variables. Dominio, rango y gráfica.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas
		2	Superficies y Curvas de nivel. Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 1
	2	3	Derivadas parciales. Interpretación geométrica. Propiedades.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas
		4	Incrementos y diferencial total. Aplicaciones. Prueba de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas Examen De Entrada (Examen De Entrada)
	3	5	Regla de la Cadena. Regla general. Aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas.
		6	Gradiente, derivadas direccionales, interpretación y Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 2
	4	7	Planos tangentes Rectas normales a una Superficie.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas
		8	Aplicaciones de Planos tangentes Rectas normales a una Superficie.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas.
	5	9	Derivación implícita. Aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 3

	10	Practica Calificada 1	Practica Calificada 1 (Práctica Calificada 1)	
6	11	Extremos de funciones de dos variables. Aplicaciones.	Resolución de Ejercicios y problemas	
	12	Multiplificadores de Lagrange. Aplicaciones.	Resolución de Ejercicios y problemas	
7	13	Integrales dobles. Propiedades. Teorema de Fubini: integrales iteradas	Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 4	
	14	Cambio de orden de integración	Resolución de Ejercicios y problemas	
8	15	Cambio de Variable: Jacobianos	Resolución de Ejercicios y problemas. Evaluación Permanente 1 (Evaluación Permanente 1)	
	16	Integrales dobles mediante coordenadas polares.	Resolución de Ejercicios y problemas.	
Unidad 2 Integración múltiple	9	17	Cálculo de áreas y volúmenes.	Resolución de Ejercicios y problemas
		18	Aplicaciones de las integrales dobles: centro de masa, área de una superficie	Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 5
	10	19	Superficies cuadráticas en R^3 .	Resolución de Ejercicios y problemas
		20	Examen Parcial	Examen Parcial (Examen Parcial)
	11	21	Integrales triples en coordenadas cartesianas Teorema de Fubini: integrales iteradas.	Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 6
		22	Coordenadas cilíndricas y esféricas	Resolución de Ejercicios y problemas.
		23	Integrales triples mediante coordenadas cilíndricas.	Resolución de Ejercicios y problemas.

	12	24	Integrales triples mediante coordenadas en coordenadas esféricas	<ul style="list-style-type: none"> o Resolución de Ejercicios y problemas
	13	25	Curvas definidas por ecuaciones paramétricas en R2 y R3. Parametrización de curvas descritas por la intersección de dos superficies.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 7
		26	Practica Calificada 2	<ul style="list-style-type: none"> o Practica Calificada 2 (Práctica Calificada 2)
Unidad 3 Análisis vectorial	14	27	Cálculo de la primera y segunda derivada de una curva paramétrica.	<ul style="list-style-type: none"> o Resolución de Ejercicios y problemas
		28	Cálculo de la longitud de arco.	<ul style="list-style-type: none"> o Resolución de Ejercicios y problemas
	15	29	Integrales de línea sobre campos escalares. Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> o Resolución de Ejercicios y problemas.
		30	Integrales de línea sobre campos vectoriales. Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Ejercicios y problemas. Trabajo grupal: Taller 8
	16	31	Teorema de Green. Integrales de superficie de campos vectoriales y escalares	<ul style="list-style-type: none"> o Resolución de Ejercicios y problemas.
		32	Practica Calificada 3	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica Calificada 3 (Práctica Calificada 3) • Evaluación Permanente 2 (Evaluación Permanente 2)
	17	33	Teorema de divergencia de Gauss	<ul style="list-style-type: none"> o Resolución de Ejercicios y problemas
		34	Teorema de Stokes	<ul style="list-style-type: none"> o Resolución de Ejercicios y problemas
	18	35	Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> • Examen Final Individual (Examen Final Individual)

ⁱ Debido a la coyuntura actual y acorde a la normativa, el curso se adaptará excepcionalmente a la educación no presencial, por tanto, los contenidos, actividades y cronograma serán adaptados por el o la docente para garantizar los aprendizajes señalados en el logro general de aprendizaje del curso.

ⁱⁱ Debido a la coyuntura actual y acorde a la normativa, el curso se adaptará excepcionalmente a la educación no presencial, por tanto, los contenidos, actividades y cronograma serán adaptados por el o la docente para garantizar los aprendizajes señalados en el logro general de aprendizaje del curso.

Anexo 4 Instrumento de evaluación-Rúbrica de evaluación del proyecto formativo 1

Cálculo avanzado para ingeniería

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO FORMATIVO 1

Estimado Estudiante: La rúbrica te permite realizar la solución de los talleres de forma detallada, clara y precisa, teniendo en cuenta los puntajes a considerar.

TALLERES	Sobresaliente 5 puntos	Nivel mínimo de logro 3 puntos	En proceso 1 punto
1. Identifica el dominio, las curvas de nivel de una función de dos variables y lo representa en un mismo gráfico.	Expresa el dominio en forma analítica, identifica la curva de nivel y los grafica en un mismo plano tomando en cuenta los puntos de intersección entre la curva de nivel y el dominio, además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema.	Expresa el dominio en forma analítica pero no lo grafica correctamente, identifica la curva de nivel y no lo grafica en un mismo plano, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema	Expresa el dominio en forma analítica pero no identifica la curva de nivel, además no realiza la gráfica correctamente.
2. Calcula la razón de cambio de una función de dos variables e interpreta con las unidades correspondientes.	Realiza el cálculo de la razón de cambio, teniendo en cuenta el punto de inicio e identifica el vector unitario considerando la dirección del vector gradiente, además considera las unidades, además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza el cálculo de la razón de cambio, determina el vector gradiente pero no considera el vector unitario, además considera las unidades, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza el cálculo de la razón de cambio pero no determina correctamente el vector gradiente y el vector unitario.
3. Determine los extremos relativos de una función de dos variables sin restricción y los clasifica.	Realiza procedimientos matemáticos correctos para determinar el vector gradiente, el vector unitario y considera las unidades, además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema,	Realiza procedimientos matemáticos correctos para determinar el vector gradiente pero no determina el vector unitario y no considera las unidades, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema.	Explica de forma parcial la solución de los ejercicios y/o problemas, además realiza procedimientos matemáticos incorrectos para determinar el vector gradiente, el vector unitario y no considera las unidades.
4. Resuelve integrales dobles usando coordenadas cartesianas y polares, mediante el trabajo colaborativo.	Realiza procedimientos matemáticos correctos para plantear las integrales dobles con las coordenadas correctas y la integral iterada, , además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza procedimientos matemáticos correctos para plantear las integrales dobles con las coordenadas correctas pero no plantea la integral iterada, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema.	Explica de forma parcial la solución del ejercicio, además no plantea correctamente la integral doble iterada.

Anexo 5 Instrumento de evaluación-Rúbrica de evaluación del proyecto formativo 2

Cálculo avanzado para
ingeniería

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO FORMATIVO 2

Estimado Estudiante: La rúbrica te permite realizar la solución de los talleres de forma detallada, clara y precisa, teniendo en cuenta los puntajes a considerar.

TALLERES	Sobresaliente 5 puntos	Nivel mínimo de logro 3 puntos	En proceso 1 punto
5.Determina el centro de masa de una lámina delgada	Realiza procedimientos matemáticos correctos para determinar el centro de masa, realiza la gráfica de forma correcta e incluye las unidades, además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza procedimientos matemáticos correctos para determinar el centro de masa, pero no realiza la gráfica y no indica las unidades, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema.	Explica de forma parcial la solución de los ejercicios y/o problemas, además realiza procedimientos matemáticos incorrectos para determinar el centro de masa.
6.Plantea la integral triple en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas	Realiza la gráfica del sólido de forma clara y precisa, describe el sólido usando las coordenadas apropiadas y plantea la integral iterada correctamente, además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza la gráfica del sólido de forma parcial, no describe el sólido usando las coordenadas apropiadas y plantea la integral iterada correctamente, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza la gráfica del sólido de forma parcial, no describe el sólido usando las coordenadas apropiadas y no plantea la integral iterada correctamente.
7.Parametriza las curvas descritas por la intersección de dos curvas y la intersección de dos superficies.	Realiza de forma clara y precisa la gráfica de las superficies, identifica la curva intersección señalando los extremos y parametriza la curva de forma correcta, precisa el intervalo e indica el sentido, además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza de forma parcial la gráfica de las superficies, identifica la curva intersección, pero no señala los extremos, además parametriza la curva de forma correcta sin indicar el sentido, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza de forma parcial la gráfica de las superficies, no identifica la curva intersección y la parametrización no es la correcta.
8.Calcula el trabajo realizado por un campo vectorial sobre una partícula en plano y en el espacio.	Realiza procedimientos matemáticos correctos para calcular el trabajo, considerando una trayectoria apropiada, además explica de forma clara y precisa la solución del ejercicio y/o problema.	Realiza procedimientos matemáticos correctos para calcular el trabajo, pero no considerando una trayectoria apropiada, además explica de forma parcial la solución del ejercicio y/o problema.	Explica de forma parcial la solución del ejercicio, además no plantea correctamente la integral iterada para calcular el trabajo.



Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 1

Taller 1

Una empresa minera decide realizar un proyecto de cobre bajo el control del productor estadounidense de oro Newmont, que tiene un presupuesto de inversión de \$2500 millones. Este proyecto está destinado en el yacimiento de oro Yanacocha, es por ellos que se hizo un estudio geográfico y se construyó una función de dos variables que modela la superficie donde se ejecutará este proyecto. La función de dos variables es la siguiente:

$$f(x; y) = \frac{\ln(x^2 + y^2 - 4)}{\sqrt{16 - x^2 - y^2}}$$

- Determine el dominio de la función.
- Calcule la curva de nivel 0.
- Grafique el dominio y la curva de nivel 0 en un mismo plano.



Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 3

Taller 2

Una empresa privada de distribución de electricidad, decide ejecutar un proyecto de electrificación en una zona rural. El personal encargado de la instalación de antenas de media tensión, deberán realizar un estudio del potencial eléctrico (voltaje) en la zona, para ese estudio se modela la siguiente función:

$$V(x; y; z) = x^3 - 2y^2 + z^4 + e^{-xyz}$$

- Determine la tasa de cambio de voltaje en el punto $(1; 2; 0)$ en la dirección del vector $\langle 1; -1; 1 \rangle$.
- ¿En qué dirección cambia más rápidamente el voltaje en el punto $(1; 2; 0)$?
- ¿Cuál es la máxima tasa de cambio del voltaje en el punto $(1; 2; 0)$?



Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 5

Taller 3

La empresa privada Rus-H ha desarrollado un modelo de ganancias que depende del número x repuestos de autos e y repuestos de camionetas vendidas al mes (en miles), y según la función

$$f(x; y) = x^3 + y^3 - 3x^2 - 6y^2 - 9x - 15y + 10$$

mide en miles de dólares.

- Determina los puntos críticos de la función y clasifíquelos.
- Halle los valores de x e y que maximizan la ganancia
- Halle la ganancia máxima.

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 7

Taller 4

Es el radiotelescopio más grande del mundo, está construido en China su objetivo es investigar el universo para encontrar nuevas señales de radio y, así, triangular su posición para ver de dónde proceden.



Fuente: <http://img2.rtve.es/v/3735110?w=1600&preview=1474922950152.jpg>

Los estudiantes del curso de cálculo avanzado deciden realizar una maqueta para su proyecto, es por ello que consideran que el sólido está limitado por las siguientes superficies $z = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$; $z = 25$

- Realice la gráfica del sólido
- Describa el sólido en coordenadas cartesianas y cilíndricas.
- Calcule el volumen limitado por ambas superficies.



Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 9

Taller 5

Una placa delgada tiene la forma de la región D en el plano xy , que se encuentra limitada por fuera de la curva $C_1: r = 1 + \cos\theta$ y dentro de la curva $C_2: r = (\sqrt{2} + 1)\cos\theta$, y cuya densidad ($\frac{g}{cm^2}$) en cualquier punto de la placa $(x; y)$ es directamente proporcional a la distancia del punto al origen, con constante de proporcionalidad k .

- Plantee la integral iterada que permite calcular la masa de la placa.
- Considerando que la masa de la placa es $2,05k$ gramos aproximadamente, determine el centro de masa $(\bar{x}; \bar{y})$.



Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 11

Taller 6

El vuelo en globo aerostático es un pasatiempo relajante y tranquilo que gusta a mucha gente. En todo el mundo se celebran numerosos encuentros de globeros, como la Fiesta Internacional del Globo de Albuquerque. El evento de Albuquerque es el mayor festival de globos aerostáticos del mundo, con más de 500 globos que participan cada año. Los estudiantes del curso de cálculo avanzado para ingeniería, desean calcular el volumen de un globo aerostático, si este globo está limitado por las siguientes superficies

$$S_1: x^2 + y^2 + z^2 = 4z ; S_2: z = \sqrt{3x^2 + 3y^2}$$

- Grafique las superficies
- Describa el sólido usando coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.
- Calcule el volumen del Sólido.



Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 13

Taller 7

En un espacio tridimensional se desplaza un dron. Inicialmente, está quieto en algún punto del plano xy , e inicia su desplazamiento por el primer octante del espacio tridimensional para llegar al punto Q del plano xz . Si el desplazamiento del dron se puede representar por una curva C que resulta de la intersección de las superficies

$S_1: y^2 + z^2 = 9$; $S_2: x + y = 5$. donde x, y, z están en metros.

- Grafique las superficies y la curva C en el primer octante e indique sus extremos.
- Determine una función vectorial con su respectivo dominio, que represente la posición, velocidad y aceleración del dron.



Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 15

Taller 8

Sea el campo de fuerzas $F(x; y) = \langle 3x^2 + 2xy; y^3 + x^2 \rangle$. Supongamos que una partícula comienza su movimiento en el punto $A(1; 2)$ y lo termina en el punto $B(3; 4)$. Además, el movimiento de la partícula se puede modelarse por un segmento de recta. Determine el trabajo realizado por el campo de fuerzas.

- Determine el trabajo usando la parametrización del segmento de recta.
- Determine el trabajo usando la función potencial.

Anexo 6 Evidencia fotográfica de las clases virtuales

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 1 Taller 1

Una empresa minera decide realizar un proyecto de cobre bajo el control del productor estadounidense de oro Newmont, que tiene un presupuesto de inversión de \$2500 millones. Este proyecto está destinado en el yacimiento de oro Yanacocha, es por ellos que se hizo un estudio geográfico y se construyó una función de dos variables que modela la superficie donde se ejecutará este proyecto. La función de dos variables es la siguiente:

$$f(x,y) = \frac{\ln(x^2 + y^2 - 4)}{\sqrt{16 - x^2 - y^2}}$$

a. Determine el dominio de la función.
b. Calcule la curva de nivel 0.
c. Grafique el dominio y la curva de nivel 0 en un mismo plano.

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar video Seguridad Participantes Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

Salas para grupos pequeños - En curso

Salas (6) Participantes (26)

Sala 1	5	Unirse
Sala 2	5	Unirse
Sala 3	4	Unirse
Sala 4	4	Unirse
Sala 5	4	Unirse
Sala 6	4	Unirse

Transmitir Cerrar todas las salas

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 3 Taller 2

Una empresa privada de distribución de electricidad, decide ejecutar un proyecto de electrificación en una zona rural. El personal encargado de la instalación de antenas de media tensión, deberán realizar un estudio del potencial eléctrico (voltaje) en la zona, para ese estudio se modela la siguiente función:

$$V(x,y,z) = x^3 - 2y^2 + z^4 + e^{xyz}$$

a. Determine la tasa de cambio de voltaje en el punto (1; 2; 0) en la dirección del vector (1; -1; 1).
b. ¿En qué dirección cambia más rápidamente el voltaje en el punto (1; 2; 0)?
c. ¿Cuál es la máxima tasa de cambio del voltaje en el punto (1; 2; 0)?

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar video Seguridad Participantes Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

Salas para grupos pequeños - En curso

Salas (6) Participantes (27)

Sala 1	5	Unirse
Sala 2	5	Unirse
Sala 3	5	Unirse
Sala 4	4	Unirse
Sala 5	4	Unirse
Sala 6	4	Unirse

Transmitir Cerrar todas las salas

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 5 Taller 3

La empresa privada Rus-H ha desarrollado un modelo de ganancias que depende del número x repuestos de autos e y repuestos de camionetas vendidas al mes (en miles), y según la función

$$f(x; y) = x^3 + y^3 - 3x^2 - 6y^2 - 9x - 15y + 10$$

mide en miles de dólares.

- Determina los puntos críticos de la función y clasifíquelos.
- Halle los valores de x e y que maximizan la ganancia
- Halle la ganancia máxima.

Esta compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar video Seguridad Participantes Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

Salas para grupos pequeños - En curso

Salas (6) Participantes (28)

- Sala 1 Unirse
- Sala 2 Unirse
- Sala 3 Unirse
- Sala 4 Unirse
- Sala 5 Unirse
- Sala 6 Unirse

Transmitir Cerrar todas las salas

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 7 Taller 4

Es el radiotelescopio más grande del mundo, está construido en China su objetivo es investigar el universo para encontrar nuevas señales de radio y, así, triangular su posición para ver de dónde proceden.



Fuente: <http://img2.utva.es/y/3235110?w=1600&srcid=147492250152.jpg>

Los estudiantes del curso de cálculo avanzado deciden realizar una maqueta para su proyecto, es por ello que consideran que el sólido está limitado por las siguientes superficies $z = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$; $z = 25$

- Realice la gr...

Esta compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar video Seguridad Participantes Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

Salas para grupos pequeños - En curso

Salas (6) Participantes (28)

- Sala 1 Unirse
- Sala 2 Unirse
- Sala 3 Unirse
- Sala 4 Unirse
- Sala 5 Unirse
- Sala 6 Unirse

Transmitir Cerrar todas las salas

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 9 Taller 5

Una placa delgada tiene la forma de la región D en el plano xy , que se encuentra limitada por fuera de la curva $C_1: r = 1 + \cos\theta$ y dentro de la curva $C_2: r = (\sqrt{2} + 1)\cos\theta$, y cuya densidad ($\frac{g}{cm^2}$) en cualquier punto de la placa $(x; y)$ es directamente proporcional a la distancia del punto al origen, con constante de proporcionalidad k .

- Plantee la integral iterada que permite calcular la masa de la placa.
- Considerando que la masa de la placa es 2,05k gramos aproximadamente, determine el centro de masa $(\bar{x}; \bar{y})$.

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar vídeo Seguridad Participantes Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 11 Taller 6

El vuelo en globo aerostático es un pasatiempo relajante y tranquilo que gusta a mucha gente. En todo el mundo se celebran numerosos encuentros de globeros, como la Fiesta Internacional del Globo de Albuquerque. El evento de Albuquerque es el mayor festival de globos aerostáticos del mundo, con más de 500 globos que participan cada año. Los estudiantes del curso de cálculo avanzado para ingeniería, desean calcular el volumen de un globo aerostático, si este globo está limitado por las siguientes superficies

$$S_1: x^2 + y^2 + z^2 = 4z; S_2: z = \sqrt{3x^2 + 3y^2}$$

- Grafique las superficies
- Describa el sólido usando coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar vídeo Seguridad Participantes Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 13 Taller 7

En un espacio tridimensional se desplaza un dron. Inicialmente, está quieto en algún punto del plano xy , e inicia su desplazamiento por el primer octante del espacio tridimensional para llegar al punto Q del plano xz . Si el desplazamiento del dron se puede representar por una curva C que resulta de la intersección de las superficies

$$S_1: y^2 + z^2 = 9; S_2: x + y = 5.$$

donde x, y, z están en metros.

- Grafique las superficies y la curva C en el primer octante e indique sus extremos.
- Determine una función vectorial con su respectivo dominio, que represente la posición, velocidad y aceleración del dron.

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar vídeo Seguridad Participantes 3 Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

Salas para grupos pequeños - En curso

Salas (6) Participantes (29)

- Sala 1 5 Unirse
- Sala 2 5 Unirse
- Sala 3 5 Unirse
- Sala 4 5 Unirse
- Sala 5 5 Unirse
- Sala 6 4 Unirse

Transmitir Cerrar todas las salas

UTP

Funciones reales de varias variables y funciones vectoriales de variable real

Cálculo avanzado para ingeniería

Semana 15 Taller 8

Sea el campo de fuerzas $F(x, y) = (3x^2 + 2xy, y^3 + x^2)$. Supongamos que una partícula comienza su movimiento en el punto $A(1; 2)$ y lo termina en el punto $B(3; 4)$. Además, el movimiento de la partícula se puede modelarse por un segmento de recta. Determine el trabajo realizado por el campo de fuerzas.

- Determine el trabajo usando la parametrización del segmento de recta.
- Determine el trabajo usando la función potencial.

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Reactivar audio Iniciar vídeo Seguridad Participantes 3 Chat Votaciones Uso compartido de pantalla Pausar el uso compartido de pantalla Anotar Control remoto Aplicaciones Más

Salas para grupos pequeños - En curso

Salas (6) Participantes (29)

- Sala 1 5 Unirse
- Sala 2 5 Unirse
- Sala 3 5 Unirse
- Sala 4 5 Unirse
- Sala 5 5 Unirse
- Sala 6 4 Unirse

Transmitir Cerrar todas las salas