

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA**



**“TUTORÍA PARA EL CURSO DE CÁLCULO II  
DETERMINANDO VOLÚMENES DE SÓLIDOS APLICANDO  
COORDENADAS CILÍNDRICAS EN LA UNIVERSIDAD  
PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS - 2021”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR

**EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN MATEMÁTICA**

PRESENTADO POR

Bach. JAVIER RIOFRIO ORTIZ

**CALLAO, 2023**  
**PERÚ**





ACTA N° 003-2023-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°11 ACTA N° 003-2023-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 11:20 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 11:20 a.m., al acto de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller **Javier Riofrio Ortiz**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Licenciado en Matemática, sustenta el informe titulado: "TUTORÍA PARA EL CURSO DE CÁLCULO II DETERMINANDO VOLÚMENES DE SÓLIDOS APLICANDO COORDENADAS CILÍNDRICAS EN LA UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS – 2021", cumpliendo con la sustentación 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 12:00 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 Zárate Asesor	



## INFORME

Para : Dr. Juan Abraham Méndez Velásquez  
Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

De : Dr. Whualkuer Enrique Lozano Bartra  
Presidente del Jurado Evaluador del Informe de Trabajo de  
Suficiencia Profesional

Asunto : Exposición del Informe Final de Trabajo de Suficiencia Profesional  
Bach. Javier Riofrio Ortiz

Fecha : Bellavista, Enero 27, 2023

El Presidente del Jurado Evaluador del Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional designado mediante Resolución de Consejo de Facultad N° 122-2022-CF-FCNM, de fecha 03 de setiembre del 2022; desea manifestarle que el Informe Final titulado: "**TUTORÍA PARA EL CURSO DE CÁLCULO II DETERMINANDO VOLÚMENES DE SÓLIDOS APLICANDO COORDENADAS CILÍNDRICAS EN LA UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS - 2021**", sustentado por el señor Bachiller en Matemática **JAVIER RIOFRIO ORTIZ**, no presentó observaciones durante el acto de sustentación realizado de manera presencial en el auditorio de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao, el lunes 24 de enero del 2023 a las 11:20 a.m.

Sin otro particular quedo de usted.

Atentamente,










---

Dr. Whualkuer Enrique Lozano Bartra  
Presidente

## Document Information

Analyzed document	Javier Riofrio_Informe_removed.pdf (D154628354)
Submitted	12/29/2022 6:37:00 PM
Submitted by	FCNM
Submitter email	investigacion.fcnm@unac.pe
Similarity	14%
Analysis address	investigacion.fcnm.unac@analysis.urkund.com

## Sources included in the report

W	URL: <a href="https://www.upc.edu.pe/nosotros/quienes-somos/modelo-educativo/">https://www.upc.edu.pe/nosotros/quienes-somos/modelo-educativo/</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 4
W	URL: <a href="https://concepto.de/docente/#ixzz7WM40tth">https://concepto.de/docente/#ixzz7WM40tth</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 1
W	URL: <a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4051778.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4051778.pdf</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 1
W	URL: <a href="http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisortiz/2018/05/08/Zelada-Audelia.pdf">http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisortiz/2018/05/08/Zelada-Audelia.pdf</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 2
W	URL: <a href="https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22244">https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22244</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 5
W	URL: <a href="https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7600">https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7600</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 2
W	URL: <a href="http://repositorio2.udelias.ac.pa/handle/123456789/54#~:text=Las%20tutor%C3%ADas%20son%20el%20...">http://repositorio2.udelias.ac.pa/handle/123456789/54#~:text=Las%20tutor%C3%ADas%20son%20el%20...</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 3
W	URL: <a href="https://repositorio.uam.es/handle/10486/681119?show=full">https://repositorio.uam.es/handle/10486/681119?show=full</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 2
W	URL: <a href="https://mauricioaceves.files.wordpress.com/2013/02/definicion-comphabdestrezas.pdf">https://mauricioaceves.files.wordpress.com/2013/02/definicion-comphabdestrezas.pdf</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 1
W	URL: <a href="https://cientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/download/12105/214421445561/214421458906">https://cientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/download/12105/214421445561/214421458906</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 1
W	URL: <a href="http://galois.azc.uam.mx/mate/LIBROS/WMora-ITCR-CálculoVariasVariables.pdf">http://galois.azc.uam.mx/mate/LIBROS/WMora-ITCR-CálculoVariasVariables.pdf</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 1
W	URL: <a href="https://www.academia.edu/7339997/Valverde-Berrococo_J_and_Ciudad-G%C3%B3mez_A_2014_-_El_uso_...">https://www.academia.edu/7339997/Valverde-Berrococo_J_and_Ciudad-G%C3%B3mez_A_2014_-_El_uso_...</a> Fetched: 12/29/2022 6:38:00 PM	 1

## Entire Document

ii UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA "TUTORÍA PARA EL CURSO DE CÁLCULO II DETERMINANDO VOLUMENES DE SÓLIDOS APLICANDO COORDENADAS CILÍNDRICAS EN LA UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS- 2021" JAVIER RIOFRIO ORTIZ CALLAO, 2022 PERÚ

iii

iv INFORMACIÓN BÁSICA FACULTAD: Facultad de Ciencias Naturales y Matemática UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: UNIDAD FCNM TÍTULO: Tutoría para el curso de cálculo ii determinando volúmenes de sólidos aplicando coordenadas cilíndricas en la universidad peruana de ciencias aplicadas-2021 ASESOR Y COASESOR / CODIGO ORCID / DNI: Elmer Alberto Leon Zarate / 0000-0002- 8605-8611/ 17987517 AUTOR(es) / CODIGO ORCID / DNI: Javier Riofrio Ortiz / 0000-0002-2440-7476 / 07626412 LUGAR DE EJECUCIÓN: Lima - Perú

v HOJA DE REFERENCIA Y APROBACIÓN DEL JURADO El presente trabajo de Suficiencia Profesional fue Expuesto por el señor Bachiller Javier Riofrio Ortiz ante el JURADO DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL conformado por los siguientes Profesores Ordinarios: Dr. Lozano Bartha Whualkuer Enrique : PRESIDENTE Mg. Vidal Guzmán Roel Mario : SECRETARIO Dr. De la Cruz Cruz Miguel Ángel : VÓCAL Mg. León Zarate Elmer Alberto : ASESOR Tal como se está asentando en el Libro de Actas N°... Folio N°... y Acta N°... de fecha ... de 2022, para optar el Título Profesional de Licenciado en Matemática por Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado con Resolución N°099- 2021-C.U. de fecha 30 de junio del 2021.

6 DEDICATORIA A Dios por cuidar siempre de mí y no me abandono en los momentos más difíciles y que pude superar. A mis padres por su apoyo constante e invaluable, gracias a ellos logre mi objetivo.

## **INFORMACIÓN BÁSICA**

**FACULTAD:** CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

**UNIDAD DE INVESTIGACION:** UNIDAD DE LA FCNM

**TÍTULO:**

“TUTORÍA PARA EL CURSO DE CÁLCULO II DETERMINANDO VOLÚMENES DE SÓLIDOS APLICANDO COORDENADAS CILÍNDRICAS EN LA UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS – 2021”

**ASESOR:**

MG. ELMER ALBERTO LEÓN ZÁRATE / 0000-0002- 8605-8611/ 17987517

**AUTOR:**

BACH. JAVIER RIOFRIO ORTIZ / 0000-0002-2440-7476 / 07626412

**LUGAR DE EJECUCIÓN:**

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, CHORRILLOS - PERÚ

## **DEDICATORIA**

A Dios por cuidar siempre de mí y no me abandono en los momentos más difíciles y que pude superar.

A mis padres por su apoyo constante e invaluable, gracias a ellos logre mi objetivo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme guiado en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres Francisco y Evangelina que con su amor, dedicación y trabajo me lograron educar y me apoyaron incondicionalmente en mi formación profesional.

A mi asesor, Mg. Elmer León Zárate, actual docente de la Universidad Nacional del Callao, por haberme asesorado y brindarme sus consejos y sugerencias durante todo el proceso de elaboración del presente informe de trabajo de suficiencia profesional.

A la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática por la formación que me ha brindado y en que en sus aulas conocí a excelentes docentes y amigos.

A la Universidad Nacional del Callao por darme la oportunidad de pertenecer a esta prestigiosa casa de estudios superior.

Javier Riofrio Ortiz



## ÍNDICE

I.	ASPECTOS GENERALES .....	14
	1.1 Objetivos .....	14
	1.1.1 Objetivo general.....	14
	1.1.2 Objetivos específicos .....	14
	1.2 Organización de la empresa o institución .....	14
	1.2.1 Ubicación geográfica de la empresa o institución .....	14
	1.2.2 Reseña historica .....	15
	1.2.3 Actividades principales de la empresa y/o institución .....	16
	1.3 Presentación.....	18
	1.3.1 Visión, Misión, Valores.....	18
	1.3.2 Política.....	19
	1.3.3 Organización.....	21
	1.3.4 Descripción del área donde se realizó la experiencia profesional .....	23
	1.3.5 Responsabilidades del Bachiller .....	23
II.	FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL .....	24
	2.1 Marco Teórico.....	24
	2.1.1 Bases teóricas.....	24
	2.1.2 Antecedentes.....	26
	2.1.3 Marco conceptual .....	31
	2.1.4 Marco legal .....	34
	2.2 Descripción de las actividades desarrolladas .....	34
	2.2.1 Descripción de la realidad problemática.....	34
	2.2.2 Diagrama Ishikawa.....	36
	2.2.3 Descripción de actividades desarrolladas en base al puesto de trabajo .....	39
III.	APORTES REALIZADOS.....	41
	3.1 Descripción del proceso de diseño aportados a la empresa de acuerdo al campo profesional.....	41

	3.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.	41
	3.3 Esquemas metodológicos de las actividades realizadas .....	43
	3.4 Resultados estadísticos .....	50
	3.4 Cronogramas de actividades .....	66
IV.	DISCUSIONES Y CONCLUSIONES .....	68
	4.1 Discusiones .....	68
	4.2 Conclusiones .....	72
V.	RECOMENDACIONES .....	73
VI.	BIBLIOGRAFÍA .....	74
VII.	ANEXOS .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cursos asignados al Bachiller durante el periodo del 2017-2021	39
Tabla 2. Técnicas utilizadas. ....	41
Tabla 3. Instrumentos utilizados. ....	42
Tabla 4. Equipos y materiales utilizados. ....	42
Tabla 5. Actividades para cumplir el objetivo general. ....	43
Tabla 6. Actividades para cumplir el primer objetivo específico. ....	45
Tabla 7. Actividades para cumplir el segundo objetivo específico. ....	47
Tabla 8. Actividades para cumplir el tercer objetivo específico. ....	49
Tabla 9. Asistencia a las tutorías de cálculo II. ....	50
Tabla 10. Ficha de observación para el objetivo general. ....	50
Tabla 11. Resultados de la ficha de observación del objetivo general. ....	51
Tabla 12. Ficha de observación para el primer objetivo específico. ....	57
Tabla 13. Resultados de la ficha de observación del primer objetivo específico. ....	58
Tabla 14. Ficha de observación para el segundo objetivo específico. ....	60
Tabla 15. Resultados de la ficha de observación del segundo objetivo específico. ....	61
Tabla 16. Ficha de observación para el tercer objetivo específico. ....	63
Tabla 17. Resultados de la ficha de observación del tercer objetivo específico. ....	64
Tabla 18. Tabla de cronograma de actividades. ....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los cuatro campus UPC. ....	15
Figura 2. Esquema de modelo educativo UPC.....	17
Figura 3. Competencias generales UPC. ....	18
Figura 4. Organigrama I .....	21
Figura 5. Organigrama II. ....	22
Figura 6. Organigrama III. ....	22
Figura 7. Organigrama de Área de Ciencias. ....	22
Figura 8. Diagrama Ishikawa.....	38
Figura 9. Gráfico para el objetivo general.....	52
Figura 10 Coordenadas cartesianas.....	52
Figura 11 Punto $P = (x, y, z)$ .....	53
Figura 12 Octantes .....	53
Figura 13 Primer octante .....	53
Figura 14 Elipsoide.....	54
Figura 15 Paraboloides elíptico.....	54
Figura 16 Cono elíptico .....	54
Figura 17. Coordenadas cilíndricas.....	56
Figura 18. Gráfico para el primer objetivo específico. ....	59
Figura 19. Gráfica del sólido.....	59
Figura 20. Proyección del sólido. ....	60
Figura 21. Gráfico para el segundo objetivo específico.....	62
Figura 22. Descripción del sólido en coordenadas rectangulares y cilíndricas. ....	63
Figura 23. Gráfico para el tercer objetivo específico. ....	65
Figura 24. Calculo del volumen del sólido.....	66
Figura 25. Gráfico para el objetivo general.....	68
Figura 26. Gráfico para el primer objetivo específico. ....	69
Figura 27. Gráfico para el segundo objetivo específico.....	70
Figura 28. Gráfico para el tercer objetivo específico. ....	71

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ISO	International Organization for Standardization
SICA.	Sistema Integrado de la Calidad
UPC.	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
VRAI.	Vicerrector Académico de Investigación
WASC	Western Association of Schools and Colleges
SAC	Sociedad anónima cerrada
UDELAS	Universidad de las Américas
AAD	Asistente de Aprendizaje a Distancia.

# I. ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo general

Tutoría a los estudiantes del curso de cálculo II para determinar el volumen de sólidos en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Tutoría a los estudiantes para determinar la proyección del sólido sobre un plano coordenado del sistema tridimensional establecidas en el cálculo multivariable.
- Tutoría a los estudiantes para determinar la descripción de los sólidos en coordenadas en cilíndricas establecidas en el cálculo multivariable.
- Tutoría a los estudiantes para determinar el volumen de sólidos aplicando coordenadas cilíndricas establecidas en el cálculo multivariable

## 1.2 Organización de la empresa o institución

### 1.2.1 Ubicación geográfica de la empresa o institución

A continuación, se presenta datos generales de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) y la ubicación geográfica de los campus.

- Razón social: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas S.A.C.
- RUC: 20211614545
- Dirección Fiscal: Av. Alonso de Molina 1611. Urb. Monterrico.
- Distrito: Surco
- Provincia: Lima

Adicionalmente, la universidad tiene cuatro campus en la ciudad de Lima, distribuidos de la siguiente manera:

Campus Villa cuya dirección es Av. Alameda San Marcos cuadra 2,

Chorrillos.

Campus Monterrico cuya dirección es Prolongación Primavera 2390, Surco.

Campus San Miguel cuya dirección es Av. La Marina 2810, esquina con Av. Rafael Escardo, San Miguel.

Campus San Isidro cuya dirección es Av. Salaverry 2255, San Isidro.

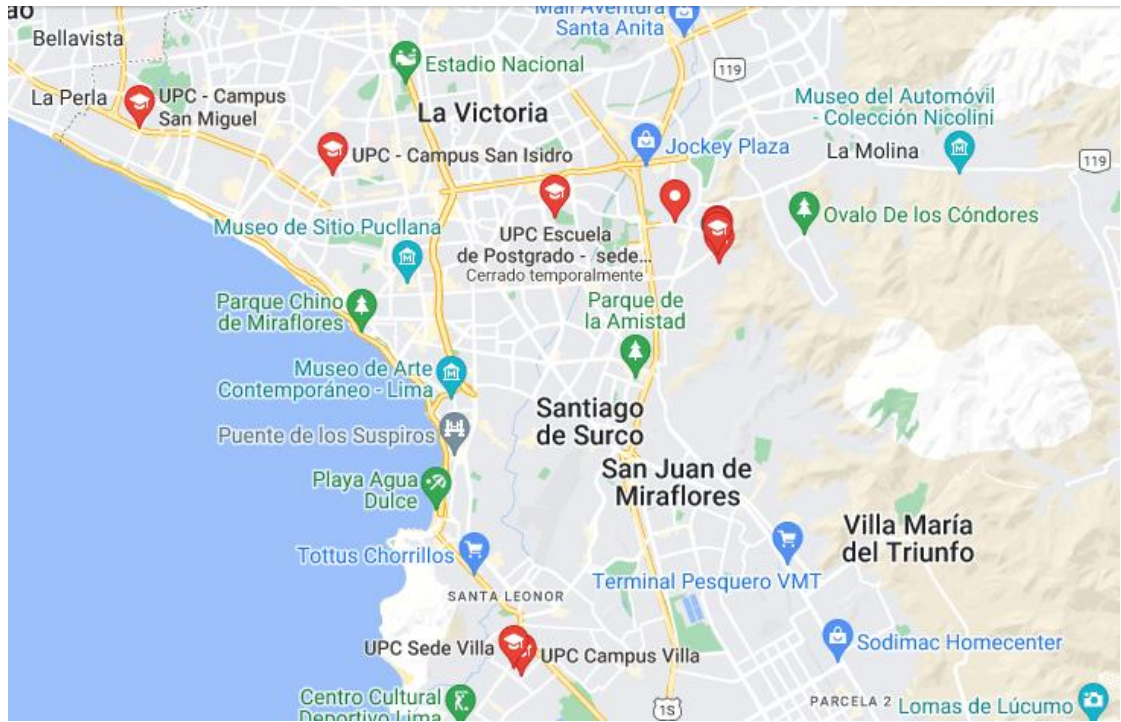


Figura 1. Ubicación de los cuatro campus UPC.

Fuente: Google Maps

### 1.2.2 Reseña histórica

De acuerdo a la página oficial de UPC, la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) nació en 1994 como una institución educativa basada en la creatividad y la innovación, orientada a formar a los futuros profesionales, quienes serán protagonistas de la transformación de nuestro país. Fue creada mediante la Ley 26276, de fecha 5 de enero de 1994, y desde setiembre de 2004 forma parte de Laureate International Universities, la red de universidades privadas más grande del mundo. Hoy, es la primera universidad

global del Perú, ocupando por ocho años consecutivos el 1° lugar en Internacionalidad (según al ranking de universidades de la revista América Economía (2014-2021)). Cuenta con 56 carreras de pregrado enmarcadas en las facultades de Administración en Hotelería y Turismo, Arquitectura, Artes Contemporáneas, Ciencias de la Salud, Ciencias Humanas, Comunicaciones, Derecho, Diseño, Economía, Educación, Ingeniería, Negocios y Psicología. Además, posee más de 30 programas de postgrado vigentes. En 2016 se convirtió en la primera y única universidad peruana que ha obtenido la acreditación institucional por parte de WASC Senior College and University Commission, la agencia internacional del gobierno de los Estados Unidos, que acredita a universidades como Stanford, UC Berkeley o Caltech, todas ellas reconocidas entre las mejores del mundo.

### **1.2.3 Actividades principales de la empresa y/o institución**

Desde su creación en 1994, la UPC se ha enfocado en brindar educación de calidad orientada a formar líderes íntegros e innovadores con visión global, para que transformen el Perú.

#### **Modelo Educativo**

El modelo educativo de la UPC está basado en un conjunto de lineamientos que esquematizan la filosofía académica y orientan el proceso educativo hacia una dirección que va a conducir a sus egresados a desarrollarse en forma personal y profesional. El modelo educativo se basa en cinco principios pedagógicos que son la base de los procesos 4 educativos: aprendizaje por competencias, aprendizaje centrado en el estudiante, aprendizaje autónomo y autorreflexivo, aprendizaje en diversidad con visión global y aprendizaje hacia la sostenibilidad (Ver Figura 5). El perfil del graduado de la UPC está compuesto por competencias y competencias específicas que se desarrollan a lo largo del plan de estudios establecido y que a su vez



va a permitir que el estudiante pueda alcanzar en forma progresiva el nivel definido por cada competencia.

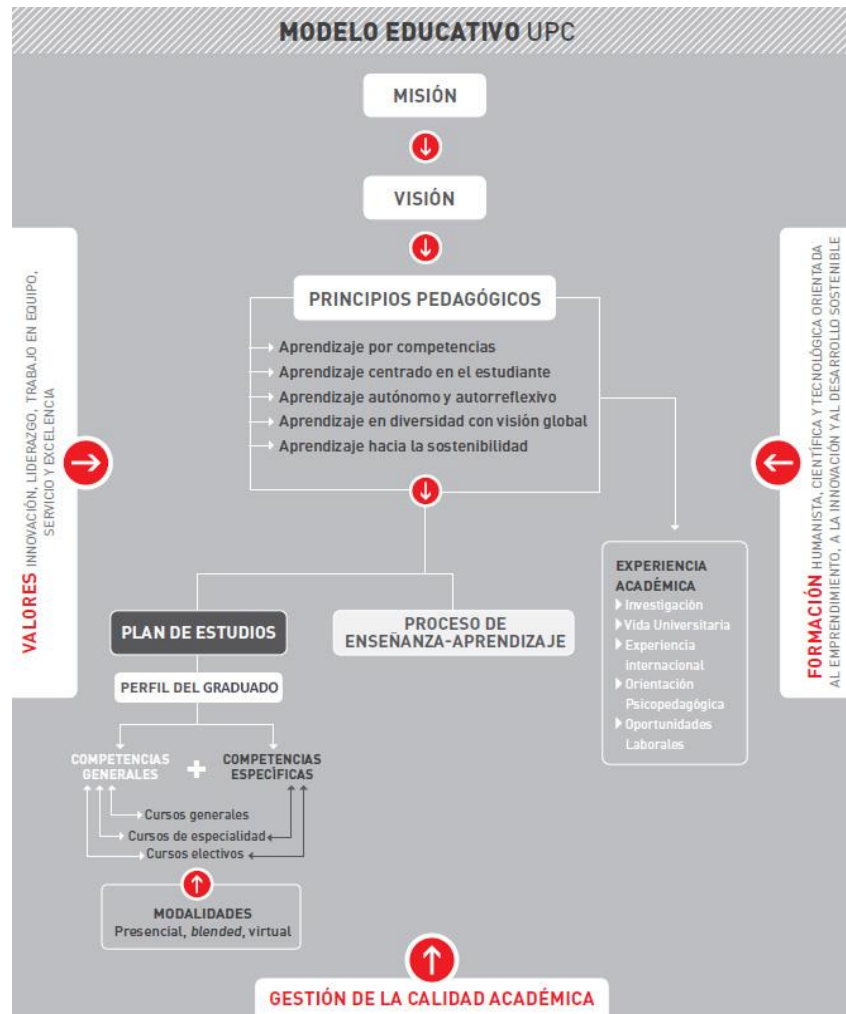


Figura 2. Esquema de modelo educativo UPC.

Fuente: <https://www.upc.edu.pe/nosotros/quienes-somos/modelo-educativo/>

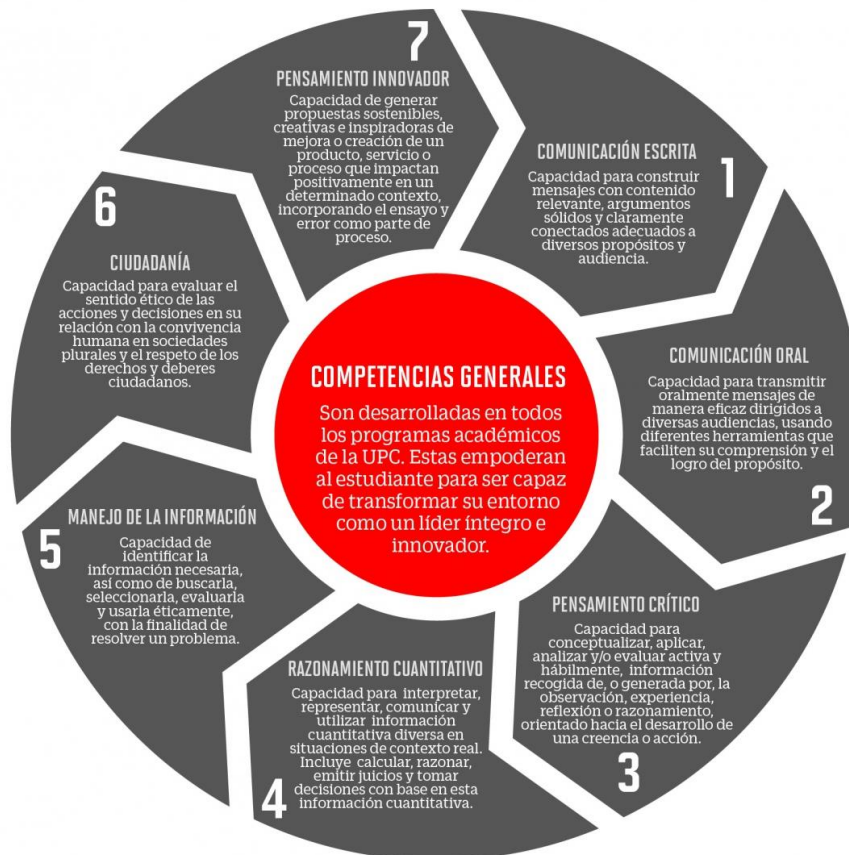


Figura 3. Competencias generales UPC.

Fuente: <https://www.upc.edu.pe/nosotros/quienes-somos/modelo-educativo/>

## 1.3 Presentación

### 1.3.1 Visión, Misión, Valores

#### Misión

Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.

#### Visión

Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

## **Valores**

Como indica la página web de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). El propósito de la universidad está guiado por los siguientes valores:

- Liderazgo.
- Trabajo en equipo.
- Orientación al servicio.
- Excelencia.
- Innovación.

## **Página web**

<https://www.upc.edu.pe>

### **1.3.2 Política.**

La UPC cuenta con una Política de Calidad Académica que dirige y enfoca las acciones de la Universidad. La Política de Calidad Académica constituye la declaración del compromiso institucional de realizar sus actividades buscando alcanzar estándares internacionales de calidad académica en todos nuestros programas. Esta política se resume en 8 principios:

1. Formar profesionales competentes en el mercado laboral nacional e internacional con sólidos principios éticos, innovadores y agentes de cambio en la sociedad;
2. Producir, a través de la investigación, y transferir conocimiento útil a la sociedad para contribuir con su desarrollo y bienestar;
3. Desarrollar una comunidad académica de docentes, con sobresaliente perfil profesional y vocación por la vida universitaria; alumnos, responsables y comprometidos con su futuro y su rol en la sociedad; y socios estratégicos, inmersos en el tejido económico y social del país;

4. Desarrollar los programas académicos centrados en las competencias generales y específicas que deben lograr nuestros estudiantes, alcanzando estándares internacionales de calidad y acreditándose a nivel nacional e internacional;
5. Conducir los objetivos de calidad académica apoyados por el Sistema Integrado de la Calidad Académica - SICA. Este compromiso incluye:
  - (a) La adopción de la Norma ISO 9001 e ISO 21001 como la guía y estructura del sistema de calidad académica;
  - (b) La definición de los objetivos de calidad académica institucionales y su despliegue en todas las facultades, Escuela de Postgrado, carreras, áreas académicas y direcciones de apoyo;
  - (c) El establecimiento de un sistema de indicadores que midan continuamente los resultados;
  - (d) La adopción de buenas prácticas de gestión académica y metas de mejora continua;
  - (e) La consolidación y mejoramiento de la eficacia del SICA;
  - (f) El desarrollo y aplicación de recursos y estructuras organizacionales para asegurar la calidad y la sostenibilidad;
6. Capacitar e incentivar a las autoridades académicas, profesores y grupos de soporte académico para que desarrollen sus actividades siguiendo elevados estándares de calidad y guiados por el compromiso de servicio en un contexto proactivo, fomentando y valorando la innovación y los logros;
7. Dirigir nuestras tareas para cumplir con las expectativas y las exigencias de los grupos de interés de la universidad, y con todas las obligaciones legales; y
8. Asegurar que nuestros procesos académicos logren los objetivos con efectividad optimizando el uso de recursos humanos y de infraestructura, y adoptando las tecnologías más convenientes para optimizar los procesos educativos y de apoyo.

### 1.3.3 Organización

La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es una organización estructura de acuerdo a la siguiente disposición que se establece en los siguientes organigramas.

Últ. Actualización: Septiembre 2022

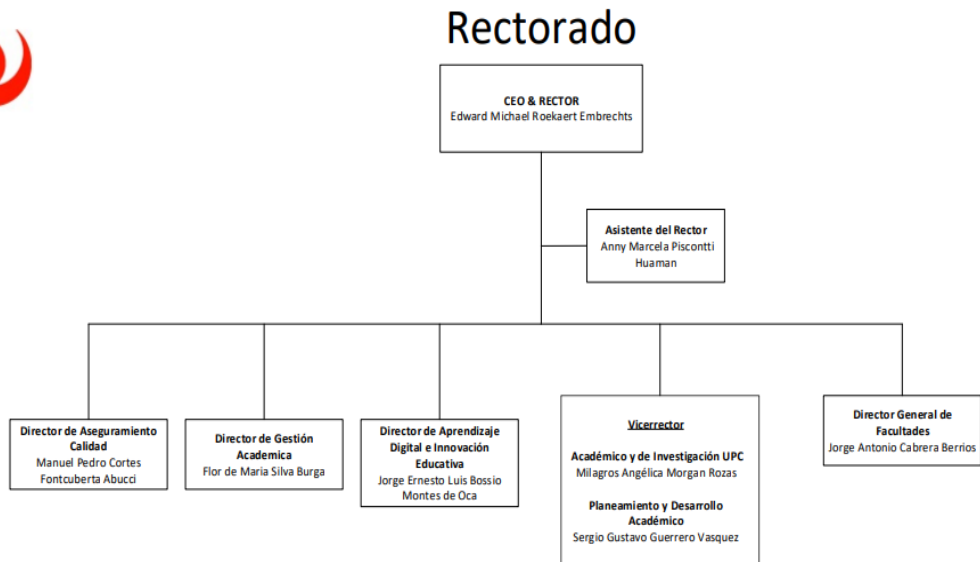


Figura 4. Organigrama I

Fuente: UPC.

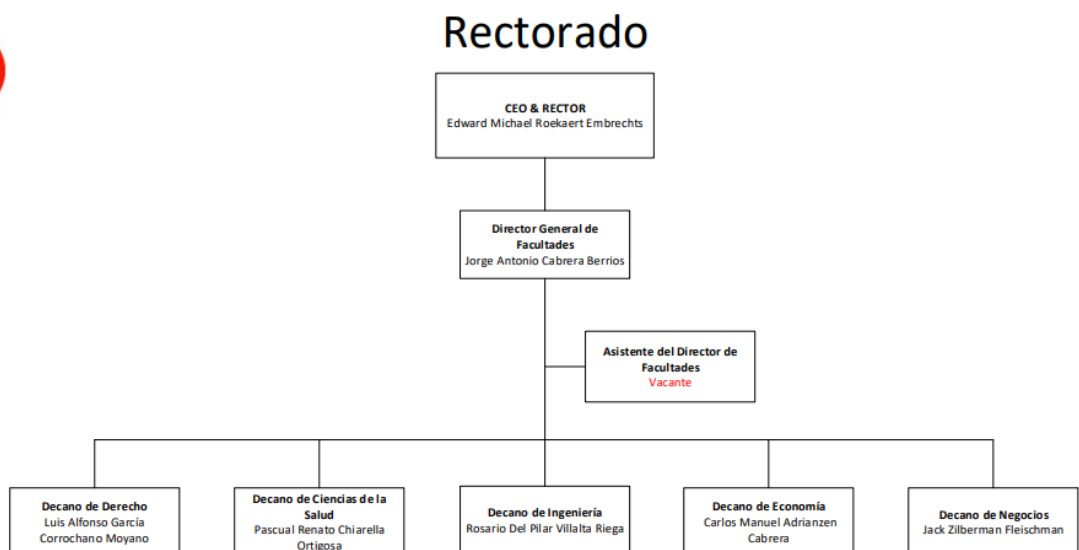


Figura 5. Organigrama II.

Fuente: UPC.

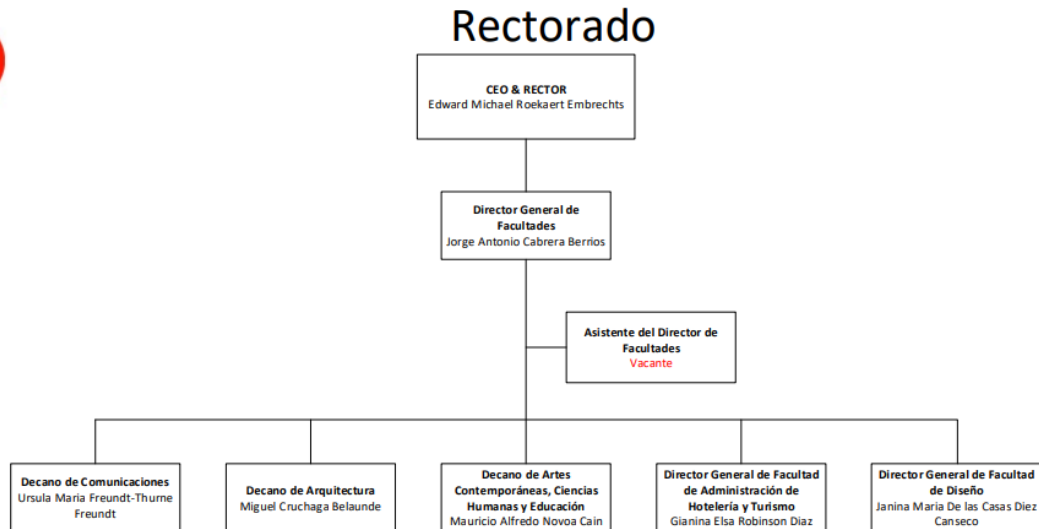


Figura 6. Organigrama III.

Fuente: UPC.

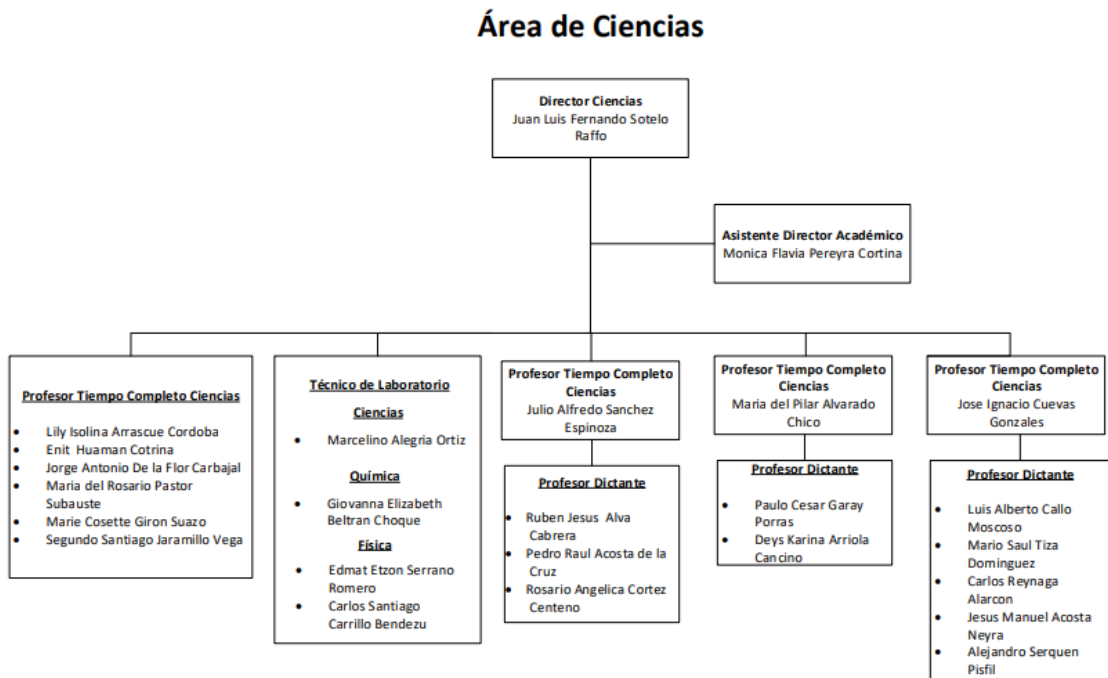


Figura 7. Organigrama de Área de Ciencias.

Fuente: UPC

#### **1.3.4 Descripción del área donde se realizó la experiencia profesional**

El bachiller forma parte del equipo tutores de Ciencias y se le asignó desde el ciclo 2017-I, los cursos de Matemática básica, Cálculo I y Cálculo II de manera presencial en la sede Villa, y desde el año 2020 durante la pandemia el servicio de tutoría fue intersede y se desarrolló de forma virtual. Asimismo, el dictado de talleres del curso de cálculo II

#### **1.3.5 Responsabilidades del Bachiller**

De acuerdo a las normas del régimen del personal docente (SICA-REG-16 UPC) inciso 4, el bachiller tiene las siguientes responsabilidades como tutor a tiempo parcial de la UPC.

- a. Participar en las reuniones de coordinación del curso de cálculo II.
- b. Desarrollar el servicio de tutoría de acuerdo con los lineamientos aprobados por la Universidad y su respectiva Facultad, Área o Departamento.
- c. Conocer las normas y procedimientos de la UPC para lograr un trabajo efectivo.
- d. Revisar los materiales elaborados por el área de ciencias para brindar un servicio de tutoría efectiva al estudiante.
- e. Asistir puntualmente a las tutorías virtuales que han sido reservada.
- f. Registrar la grabación de la tutoría reservada y evidenciar desarrollo de la clase a los coordinadores de tutoría.
- g. Dictar los talleres programas por los coordinadores del curso de cálculo II.

## **II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL**

### **2.1 Marco Teórico**

#### **2.1.1 Bases teóricas**

##### **Tutoría**

Según (Narro, 2013) la tutoría implica procesos de comunicación e interacción de parte de los profesores; implica una atención personalizada a los estudiantes, en función del conocimiento de sus problemas, de sus necesidades y de sus intereses específicos. Es una intervención docente en el proceso educativo de carácter intencionado, que consiste en el acompañamiento cercano del estudiante, sistemático y permanente para apoyarlo y facilitarle el proceso de construcción del aprendizaje a lo largo de su carrera y durante su ejercicio profesional.

Tutoría de materia: se ocupa de orientar al estudiante sobre temas relativos a los contenidos disciplinares que el profesor expone o presenta en clase, o sobre temas de trabajos relacionados con la materia.

Tutoría de prácticas: tiene como finalidad el proporcionar al alumno en prácticas habilidades y herramientas para desarrollar con competencia profesional las prácticas.

##### **Docente**

El docente es aquella persona que se dedica de forma profesional a



la enseñanza. La docencia es una profesión cuyo objetivo principal es transmitir la enseñanza a otras personas, se puede hablar en un marco general de enseñanza o sobre un área en específico (Editorial Etecé, 2021).

### **Didáctica de la matemática**

Para una buena explicación de la resolución de un problema no se basa en tener un buen conocimiento del tema, sino de desarrollar una didáctica que se encarga de encontrar el mejor rumbo al momento de realizar una labor pedagógica, enfocándose en desarrollar las técnicas y los métodos de enseñanza necesarios para lograr un resultado exitoso. Según (Rico, Sierra, & Castro, 2000) didáctica de la matemática es aquella disciplina que se ocupa de estudiar e investigar los fenómenos y problemas de la educación matemática y proponer marcos explicativos mediante los cuales abordar su estudio y resolución.

### **Metodología de la enseñanza**

Para (Skatkin, 2005) el método de enseñanza supone la interrelación indispensable de maestro y alumno, durante este proceso se organiza la actividad del alumno sobre el objeto de estudio, y como resultado de esta actividad, se produce el proceso de asimilación del contenido.

### Definición de método

(Alvarez, 2005) afirma que el término método proviene del griego métodos que significa camino, vía, medio para llegar al fin, es decir un camino que conduce a un lugar. En la enseñanza los métodos son acciones dirigidas por el maestro en el proceso de transmitir los conocimientos, desarrollar habilidades, formar hábitos y capacidades cognoscitivas y una concepción del mundo que preparen al hombre para la actividad práctica.

### Método de enseñanza

(Klimberg, 2006) define el método de enseñanza como la principal vía que toman el maestro y el alumno para lograr los objetivos fijados en el plan y para impartir o asimilar el contenido.

Ambas definiciones presentan el método como la secuencia de actividades dirigidas a lograr los objetivos de la enseñanza.

## 2.1.2 Antecedentes

### **Antecedentes Nacionales**

(Guerrero, 2017) En su tesis titulada: **“La acción tutorial en alumnos de IV ciclo en una universidad privada de Lima Norte”**. La investigación denominada la acción tutorial en estudiantes de IV ciclo de una universidad privada, planteó como objetivo general el Determinar la dimensión predominante de la acción tutorial en estudiantes de IV ciclo de la universidad César Vallejo- Lima Norte; así de la misma forma se

plantearon tres objetivos específicos, en función a determinar el indicador predominante dentro del desarrollo personal, académico y profesional (refiere a las dimensiones). La investigación fue desarrollada dentro del paradigma positivista de enfoque cuantitativo, método hipotético deductivo tipo sustantivo, de diseño no experimental, de corte transversal o transaccional y explicativa. Se contó con una población de 2629 estudiantes y para la muestra contar con el muestreo probabilístico y aleatorio simple obteniendo una muestra de 335 sujetos. En la validez de constructo se usó el análisis factorial del ítem (que en este caso fueron 26 ítems) y para la confiabilidad de los instrumentos se usó el Alpha de Crombach ya que para la investigación tanto el índice como los rangos fueron correspondidos a una escala ordinal. En el trabajo de investigación los resultados descriptivos emitieron que el 67% de los estudiantes de IV ciclo consideraron que la acción tutorial que recibieron fue adecuada, mientras que el 8% de los mismos consideraron que es inadecuada; situación que también se evidenció en las tres dimensiones de acción tutorial (desarrollo personal, académico y profesional). Para los resultados inferenciales se rechazó hipótesis general de investigación pues la dimensión predominante fue el desarrollo académico, pero que esta a su vez no fue significativa estadísticamente. La primera y segunda hipótesis específica de investigación también fue rechazada y solo se acepta la tercera hipótesis específica de investigación; considerando como conclusión final que la acción tutorial

sí tiene presencia al ser considerada como adecuada dentro del desarrollo de la vida universitaria en estudiantes de IV ciclo de formación.

(Villena, 2021) En su tesis titulada: **“El sistema de tutoría y la mejora de las competencias específicas como logro de la calidad educativa en los estudiantes del 1er y 2do ciclos de la Escuela de Turismo, Hotelería y Gastronomía de la Universidad Ricardo Palma de Lima en el semestre 2019-II”**. La presente investigación, titulada “Sistema de tutoría en la mejora de las Competencias Específicas en los estudiantes de 1er ciclo de la Escuela de Turismo, Hotelería y Gastronomía-Universidad Ricardo Palma 2019-II”, fue desarrollada con dichos estudiantes siguiendo un diseño experimental, de tipo cuasi experimental con enfoque un cuantitativo, cualitativo y aplicativo, mediante la pregunta: ¿Cómo influye la tutoría en la mejora de las competencias específicas como logro de la calidad educativa de los alumnos de la Escuela de Turismo, Hotelería y Gastronomía de la Universidad Ricardo Palma en el semestre 2019- II? Se plantearon objetivos enfocados a evaluar la calidad educativa mediante talleres durante ocho semanas, que otorgasen herramientas para alcanzar competencias específicas señaladas en los nuevos planes curriculares de la escuela el 2021-II: “trabajo en equipo”, “vocación de servicio” e “investigación”. Aquí la tutoría ha sido un componente esencial. Para ello, se convocó a estudiantes del 1er ciclo de la escuela reunidos en

dos grupos no aleatorios de la misma aula: experimental y de control. Asimismo, se realizó un pretest y posttest, previo y posterior al experimento con el fin de identificar el impacto de la tutoría brindada, en la búsqueda del desarrollo de las competencias mencionadas. Los resultados han demostrado la efectividad de la tutoría como parte de la calidad educativa ofrecida a los estudiantes. No obstante, ha resultado interesante identificar los xiii cambios operados a nivel de competencias específicas porque han permitido identificar las falencias de los estudiantes, y con ello, la necesidad de reforzar ciertas prácticas en la construcción del perfil profesional de la carrera.

### **Antecedentes Internacionales**

(Ambulo, 2019). En su tesis titulada **“Las tutorías como estrategia para el acompañamiento del estudiante en su formación profesional”** Las tutorías son el ver, el saber, el conocer la condición del estado de los estudiantes en las diferentes carreras que cursan, al encontrar las debilidades o inconvenientes en diferentes asignaturas de sus carreras, que no varía desde tiempos anteriores, la variación está en cómo en la actualidad se procede. Esta investigación tuvo el objetivo de Diseñar y validar una Propuesta de implementación de Tutorías a estudiantes de la UDELAS al igual que Identificar la situación actual, de los estudiantes y los factores asociados que impiden que culmine su carrera en el tiempo programado. Tuvo un diseño de investigación No experimental Exploratorio porque se pretende indagar cómo funciona la

modalidad Tutorías en los estudiantes que no logran avanzar en su carrera dentro de la Universidad Especializada de las Américas, tratándose de un estudio de caso en el que se estudió los servicios de tutoría a estudiantes y los Factores asociados a la falta de culminación de las carreras, se aplicaron 3 instrumentos, una encuesta dirigida a docentes, una dirigida a estudiantes y una entrevista a directivos en el que se mostró un alto índice de actitud positiva en cuanto a las tutorías por parte de los estudiantes y profesores.

(Liliana, 2017) En su tesis titulada **“La acción tutorial universitaria en el Departamento de Lenguas Modernas de una universidad ecuatoriana: diagnóstico y programa de intervención”**. Esta investigación tiene por objetivo comprender en profundidad la formación en competencias comunicativas inglesa a través de la tutoría en el Departamento de Lenguas Modernas de la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador). Desde este objetivo se considera que es posible ayudar a los estudiantes de las diferentes carreras a mejorar su nivel de inglés y a enfrentar así a los desafíos de la sociedad, desde sus perfiles profesionales. La investigación se propone como un estudio de caso instrumental, y comprende dos procesos: en el primero se determinan las necesidades de los estudiantes con respecto a la tutoría. En el segundo, se diseña, desarrolla y evalúa un programa de intervención como solución fundada a esta problemática, que comparten universidades públicas del Ecuador. La recolección de datos se realizó

utilizando las dos modalidades de investigación, cualitativa y cuantitativa, mediante técnicas e instrumentos como la entrevista semiestructurada, el grupo de discusión y el cuestionario. Los resultados obtenidos apuntan a que la inasistencia es causada, principalmente, por horarios no flexibles y por una falta de capacitación para desarrollar la tutoría. Se aplicó un programa con base en la mentoría, la flexibilidad de horarios y en una mejor distribución de los espacios físicos, que contribuyó a mejorar la actitud y el aprovechamiento de los estudiantes hacia la tutoría.

### **2.1.3 Marco conceptual**

#### **Habilidad**

Según la Real Academia Española, (academia, 2022) se entiende la habilidad como la capacidad de alguien para desempeñar de manera correcta y con facilidad una tarea o actividad determinada. De esta manera, se trata de una forma de aptitud específica para una actividad puntual, sea de índole física, mental o social.

Las habilidades cognitivas son aquellas que permiten al individuo conocer, pensar, almacenar información, organizarla y transformarla hasta generar nuevos productos, realizar operaciones tales como establecer relaciones, formular generalizaciones, tomar determinaciones, resolver problemas y lograr aprendizajes perdurables y significativos. (Gardner, 1985)

## **Competencia**

Procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), el saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los requerimientos específicos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano. (Tobón, 2007)

## **Rubrica**

La rúbrica es un medio que tiene como finalidad certificar tanto de forma cualitativa como cuantitativa el nivel o grado de aprendizaje construido a través de las diferentes actividades o sugerencias de trabajo. Además, conlleva a despertar el interés y el deseo de superación en las dificultades encontradas gracias a la oportuna retroalimentación por parte del docente. De acuerdo a (Valverde, 2014) las características principales de una rúbrica son: "Instrumento vinculado a la evaluación auténtica. Fiabilidad y la validez de los hallazgos." Esto facilita que el estudiante sea consciente de su propio aprendizaje, detecte sus



dificultades y corrija errores tomando en cuenta las sugerencias del docente con fin hacia la mejora de la calidad de su aprendizaje.

### **Razonamiento cuantitativo.**

Se refiere a aquellas habilidades matemáticas con las que todo ciudadano debería contar, independientemente de su profesión u oficio, para poder desempeñarse adecuadamente en contextos cotidianos (...)

Al hablar de razonamiento cuantitativo se hace referencia a un conjunto de competencias que resultan de un entrenamiento en algunas áreas de las matemáticas, y a la manera de aplicar esas Matemáticas en contextos prácticos (Campo, 2013)

### **Retroalimentación**

Es el medio a través del cual el alumno identifica lo que le hace falta para lograr el éxito de acuerdo a lo que se espera de él. Según (Alvaro, 2014) a retroalimentación es un producto resultante de la revisión y el análisis por parte del profesor a la actividad, aportación o proyecto que ha enviado el (los) estudiante(s). En ese producto se deben reflejar: observaciones, correcciones, aportaciones, reforzamiento y una evaluación cuantitativa basada en una rúbrica y, la puntual descripción de la actividad. El profesor envía esta retroalimentación al (los) alumno (s) de manera oportuna, permitiéndole(s) así conocer aciertos, áreas de oportunidad y aspectos precisos que deberá ajustar para seguir construyendo con veracidad su conocimiento y enriqueciéndolo.

#### **2.1.4 Marco legal**

- SICA-REG-00 Estatuto Universitario - Reglamento General UPC.
- SICA-REG-27 Reglamento Interno de Trabajo.
- SICA-REG-05 Reglamento de Estudios de Pregrado.
- SICA-REG-15 Reglamento de Disciplina Docente.
- SICA-REG-16 Normas del Régimen del Personal Docente.
- GD-PYL-02 Lineamientos Generales para la Capacitación Docente 2022.

### **2.2 Descripción de las actividades desarrolladas**

#### **2.2.1 Descripción de la realidad problemática.**

Hoy en día, en las universidades peruanas, el bajo rendimiento académico se sigue considerando como una de las principales problemáticas que afectan a los estudiantes y a las mismas instituciones. Dado que las universidades no están completamente preparadas para dar respuesta a las situaciones particulares de los estudiantes y orientar los procesos que esta nueva experiencia educativa representa para ellos, Es por este motivo que algunas universidades privadas ven la necesidad de crear condiciones y escenarios de formación que permitan mejorar la calidad del aprendizaje e incorporar nuevas estrategias en la relación pedagógica estudiante-profesor. Uno de los escenarios que permite mejorar el aprendizaje son las tutorías universitarias. Según (Cardozo, 2011), las

tutorías están referida al acompañamiento académico por parte de personas que, además de conocer sobre el tema, adoptan nuevos enfoques de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, que motivan al estudiante a aprender de manera independiente, sin olvidar que existen otros que lo acompañan en la construcción de su conocimiento. Algunas características de la asesoría universitaria: Es una acción docente que busca a promover y facilitar el desarrollo integral de los estudiantes y Se centra en la atención al estudiante como una forma de garantizar la calidad. (Rodríguez, 2004)

En la universidad de ciencias y aplicadas (UPC) brinda este servicio de tutoría (asesoría) a todos los estudiantes que tiene alguna dificultad en el aprendizaje en algún curso de la línea de ingeniería. Mi labor como tutor del curso cálculo II, es aclarar ciertas dudas y hacer la retroalimentación respectiva, graficar el sólido requerido que según (Flores, 2019) denominan sólidos no convencionales, que son objetos matemáticos que forman parte del espacio tridimensional. Proyectar el sólido sobre un plano coordenado, luego describir el sólido en un conjunto puntos ordenados y expresarlo coordenadas rectangulares por lo que resulta muy laborioso, en particular aplicamos coordenadas cilíndricas, finalmente calcular del volumen del sólido requerido en coordenadas cilíndricas mediante integrales triples.

## 2.2.2 Diagrama Ishikawa

¿Qué es el diagrama de Ishikawa o diagrama de pescado?

Es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución al representar de forma gráfica los factores que involucran la ejecución de un proceso. También es conocido como diagrama de causa-efecto o de las 6 M.

¿Para qué sirve el diagrama de Ishikawa?

Al hacer un análisis de los procesos, se vislumbra el problema en distintos niveles: desde pequeñas fallas de bajo impacto hasta graves obstáculos que pueden afectar severamente la operatividad, ya sea en un departamento, grupo o hasta en la empresa completa.

El diagrama de Ishikawa es útil para conseguir diferentes objetivos como analizar, resolver o ser más rápidos y más eficientes en general.

También puede servir para:

Mejorar la toma de decisiones

Contribuir a un mejor ambiente laboral

Hacer apto un proceso de trabajo para obtener certificaciones

Identificar áreas que requieran capacitar al personal

Motivar a tus empleados

Medir diversas áreas y su desempeño operativo

Saber dónde invertir

Aprovechar las áreas de oportunidad

Ventajas del diagrama de Ishikawa

Mejora procesos

Brinda mayor visibilidad a los problemas

Es de fácil implementación

Previene conflictos futuros

Fomenta el trabajo en equipo



Figura 8. Diagrama Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.3 Descripción de actividades desarrolladas en base al puesto de trabajo

De acuerdo a las responsabilidades establecidas por coordinación de la línea de ingeniería se me asignaron los siguientes cursos que se detallan mi experiencia como tutor en la siguiente tabla.

Tabla 1. Cursos asignados al Bachiller durante el periodo del 2017-2021

Elaboración propia

<b>PERIODO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>
2017-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática Básica</li><li>• Calculo I</li><li>• Cálculo II</li></ul>
2017-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática Básica</li><li>• Cálculo I</li><li>• Cálculo II</li></ul>
2018-0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculo II</li></ul>
2018-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática Básica</li><li>• Cálculo I</li><li>• Cálculo II</li></ul>
2018-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática Básica</li><li>• Cálculo I</li><li>• Cálculo II</li></ul>
2019-0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculo II</li></ul>
2019-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática Básica</li><li>• Cálculo I</li><li>• Cálculo II</li></ul>
2019-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática Básica</li><li>• Cálculo I</li><li>• Cálculo II</li></ul>
2020-0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculo II</li></ul>
2020-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática Básica</li><li>• Cálculo I</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo II</li> </ul>
2020-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemática Básica</li> <li>• Cálculo I</li> <li>• Cálculo II</li> </ul>
2021-0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo II</li> </ul>
2021-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemática Básica</li> <li>• Cálculo I</li> <li>• Cálculo II</li> </ul>
2021-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemática Básica</li> <li>• Cálculo I</li> <li>• Cálculo II</li> </ul>
2022-0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo II</li> </ul>

Dentro de las responsabilidades que se me indicaron como tutor de los cursos indicados en la tabla 1, son la de brindar tutoría a los estudiantes de ingeniería en teoría y práctica, en cada curso asignado, asimismo el desarrollo y asignación de talleres presencial o virtual que viene hacer el dictado de las resoluciones de los ejercicios y problemas como preparación para las prácticas calificadas de acuerdo a plan calendario del curso de cálculo II. Ahora en este 2022, mi labor es de Asistente Aprendizaje a Distancia (AAD) asignado a los cursos de Matemática Básica y Cálculo II, y consiste en el acompañamiento a los estudiantes durante el desarrollo de sus actividades como exposiciones individuales y trabajos grupales, realizados en la videoconferencia del aula virtual, y las retroalimentaciones respectivas a las resoluciones de los ejercicios que los estudiantes exponían en la videoconferencia.



### III. APORTES REALIZADOS

#### 3.1 Descripción del proceso de diseño aportados a la empresa de acuerdo al campo profesional

De acuerdo a las responsabilidades establecidas en el ciclo 2017-I al 2021-2 como profesor tutor del curso de Cálculo II. El que suscribe tenía la responsabilidad de revisar el material preparado para cada tema luego elaborar las actividades, hacer las retroalimentaciones respectivas. Los estudiantes participaban, en resolución de los ejercicios y/o problemas de los temas programados cada semana, para reforzar sus conocimientos, de tal manera los estudiantes iban adquiriendo autonomía académica. Todas las actividades académicas de tutoría se desarrollaban en la propia universidad en sitios llamados cubículos antes de la pandemia. Después los servicios de tutoría pasaron a modalidad virtual.

#### 3.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

- **Técnicas**

Las técnicas utilizadas para cumplir mi labor como tutor del curso de cálculo II se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Técnicas utilizadas.

Elaboración propia

<b>Técnica</b>	<b>Descripción</b>
Documental	Revisión de las resoluciones de los ejercicios propuestos individuales y grupales .
Observación	Observación directa del estudiante en resolución de los ejercicios y realizar retroalimentación. .
Autoevaluación	Autorreflexión en base a las resoluciones de los ejercicios.

- **Instrumentos**

Los instrumentos utilizados para cumplir mi labor como tutor del curso de cálculo II se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Instrumentos utilizados.

Elaboración propia

<b>Técnica</b>	<b>Descripción</b>
Lista de ejercicios	Listado de ejercicios de cada tema que están ubicada en el aula virtual del curso
Plan calendario del curso	Cronograma de los temas a desarrollar en el ciclo.
Ficha de observación	Documento en la que el estudiante que indica la labor desempeñado por el tutor.

- **Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades**

Los equipos y materiales utilizados para cumplir mi labor como tutor del curso de cálculo II se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4. Equipos y materiales utilizados.

Elaboración propia

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>
Laptop	Hojas bond
Tableta digital	Lápices

### 3.3 Esquemas metodológicos de las actividades realizadas

#### Aspectos Metodológicos.

**Metodología para el objetivo general: Tutoría a los estudiantes del curso de cálculo II para determinar el volumen de sólidos en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.**

La metodología para cumplir el objetivo general del proyecto se enmarca dentro de los lineamientos académicos de la universidad y que se desarrolla en el curso de cálculo II. El siguiente cuadro se muestra el proceso que se desarrolla en el objetivo general.

Tabla 5. Actividades para cumplir el objetivo general.

Elaboración propia

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	MATERIALES-EQUIPOS	INSTRUMENTOS
Sistema referencial de tres dimensiones	Identificación y características de los octantes	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	Ficha de observación
Superficies	Identificación de las ecuaciones y sus respectivas gráficas.	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de	

		ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
Sólidos	Construcción de los sólidos o regiones a partir de las superficies.	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
Proyección y descripción del sólido	La descripción del sólido se desarrolla en base a la proyección	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
Volumen del sólido	Aplicación de las integrales	Pizarra, Plumones	

	triples	Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
--	---------	--	--

**Metodología para el primer objetivo específico. Tutoría a los estudiantes para determinar la proyección del sólido sobre un plano coordenado del sistema tridimensional establecidas en el cálculo multivariable**

La metodología para cumplir el primer objetivo específico se enmarca dentro de los lineamientos académicos de la universidad y que se desarrolla en el curso de cálculo II. El siguiente cuadro se muestra el proceso en que se desarrolla para el primer objetivo específico.

Tabla 6. Actividades para cumplir el primer objetivo específico.

Elaboración propia

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	MATERIALES-EQUIPOS	INSTRUMENTOS
Sistema referencial de tres dimensiones	Identificación y características de los octantes de los octantes en particular primer octante.	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital	Ficha de observación

		Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
Superficies	Identificación de planos, superficies cuádricas completas e incompletas	Pizarra Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
Graficación	Identificación de puntos de cortes con las ejes, las trazas con el plano coordenado y la curva de intersección que se forma entre las superficies en particular en el primer octante	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
Proyección del sólido	La gráfica del sólido se	Pizarra, Plumones	

	proyecta sobre algún plano coordinado del primer octante.	Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
--	---	--	--

**Metodología para el segundo objetivo específico. Tutoría a los estudiantes para determinar la descripción de los sólidos en coordenadas en cilíndricas establecidas en el cálculo multivariable.**

La metodología para cumplir el segundo objetivo específico se enmarca dentro de los lineamientos académicos de la universidad y que se desarrolla en el curso de cálculo II. El siguiente cuadro se muestra el proceso en que se desarrolla el segundo objetivo específico.

Tabla 7. Actividades para cumplir el segundo objetivo específico.

Elaboración propia

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	MATERIALES-EQUIPOS	INSTRUMENTOS
Descripción del sólido	Proyectando el sólido sobre un plano coordinado y describiendo el sólido como un	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de	Ficha de observación

	conjunto de puntos ordenados, en coordenadas cartesianas, en particular primer octante.	ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	
Descripción del sólido en coordenadas cilíndricas	Proyectamos el sólido sobre un plano coordenado, teniendo en cuenta conceptos de coordenadas cilíndricas, se describe el sólido	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	

**Metodología para el tercer objetivo específico. Tutoría a los estudiantes para determinar el volumen de sólidos aplicando coordenadas cilíndricas establecidas en el cálculo multivariable**

La metodología para cumplir el tercer objetivo específico se enmarca dentro de los lineamientos académicos de la universidad y que se desarrolla en el curso de cálculo II. El siguiente cuadro se muestra el proceso que se desarrolla en el tercer objetivo específico.



Tabla 8. Actividades para cumplir el tercer objetivo específico.

Elaboración propia

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES- EQUIPOS	INSTRUMENTO
Descripción del sólido proyectado sobre un plano coordenado	Descripción del sólido en coordenadas cilíndricas	Pizarra Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Libro digital Lista de ejercicios Aula virtual Videoconferencia Videos del curso	Ficha de observación
Volumen del sólido	Aplicación de las integrales triples para el cálculo del volumen.	Pizarra, Plumones Laptop Aplicativo Paint. Tablero digital Lista de ejercicios Libro digital Videos del curso Aula virtual Videoconferencia	

## Resultados estadísticos

### Resultado general

En el siguiente cuadro muestra las reservas para las tutorías para el curso de cálculo II en el año 2021

Tabla 9. Asistencia a las tutorías de cálculo II

Elaboración propia

Ciclo	Asistio	% Asistio	No asistio	% No asistio	Total general	%
2021-1	250	76%	80	24%	330	100%

Para el objetivo general se elaboró una ficha de observación (instrumento) el cual permitió conocer mi labor como tutor en el curso de cálculo II durante el ciclo 2021-1

Tabla 10. Ficha de observación para el objetivo general.

Elaboración propia

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
1	Desarrolla cada actividad del tema claro y preciso			
2	Fomenta la participación e interés por el curso.			
3	Fórmula preguntas de cada actividad.			
4	Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada actividad			

De un total de 250 estudiantes del ciclo 2021-1 se llegó al siguiente resultado de la ficha de observación:

Tabla 11. Resultados de la ficha de observación del objetivo general.

Elaboración propia

ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
Explica cada actividad del tema claro y preciso	200	30	20
Fomenta la participación e interés por el curso.	220	20	10
Fórmula preguntas de cada actividad.	180	50	20
Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada actividad	230	15	5
Total	830	115	55

Los resultados de la ficha de observación del objetivo general se muestran en el siguiente gráfico:

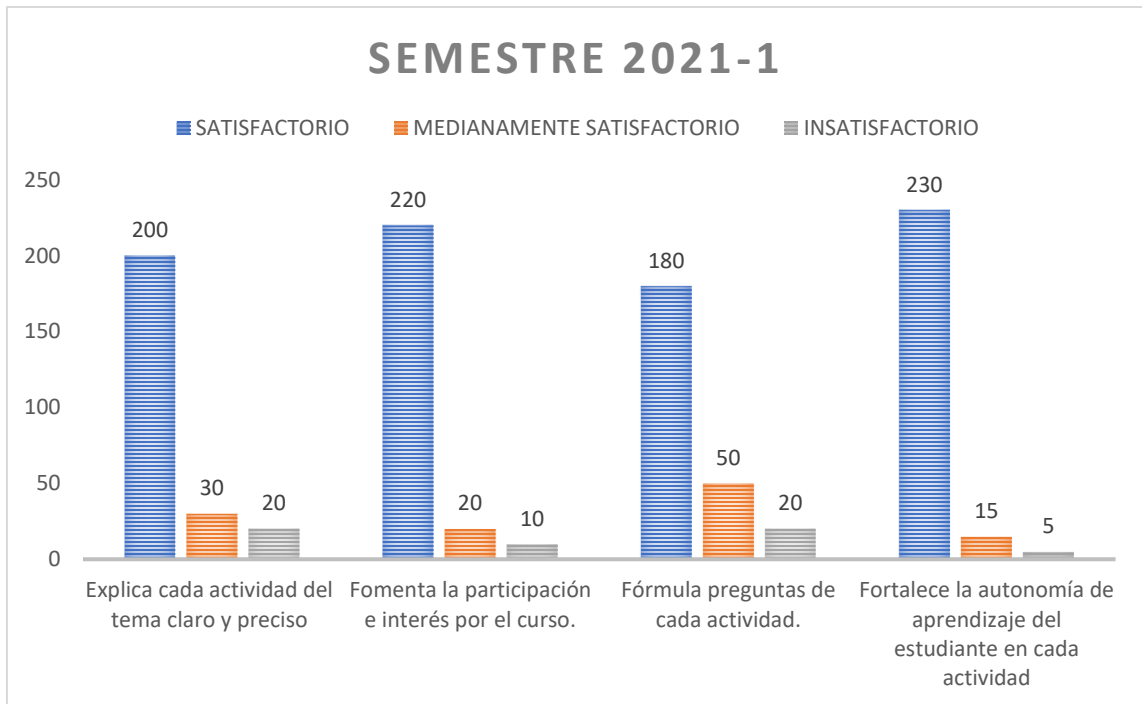


Figura 9. Gráfico para el objetivo general.

Fuente: Elaboración propia.

### Recursos teóricos para el objetivo general

Espacio tridimensional

Según Mora (2013), un triple  $(x, y, z) \in R^3$  se puede representar un punto en el espacio tridimensional.

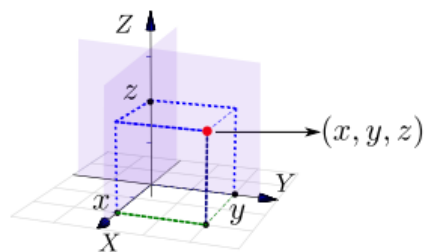


Figura 10 Coordenadas cartesianas

Fuente: Mora(2013)

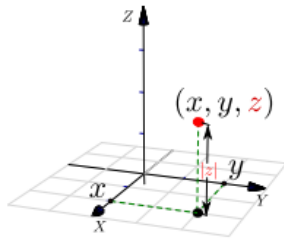
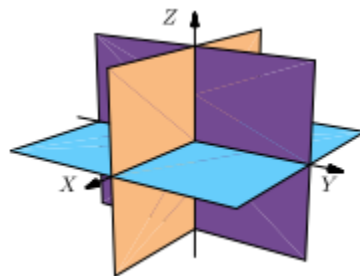


Figura 11 Punto  $P = (x, y, z)$

Fuente: Mora(2013)

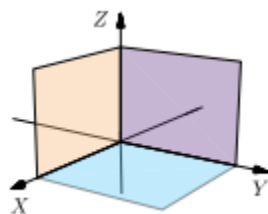
Los planos  $XY, YZ$  y  $XZ$  dividen al espacio tridimensional en ocho partes llamadas octantes. El primer octante corresponde a la parte positiva de los ejes coordenados.



Octantes

Figura 12 Octantes

Fuente: (Mora, 2013)



Primer octante

Figura 13 Primer octante

Fuente: Mora (2013)

## Superficie cuádricas

Según Mora (2013) las cuádricas en posición estándar y centradas en el origen:

Elipsoide: Tiene ecuación  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

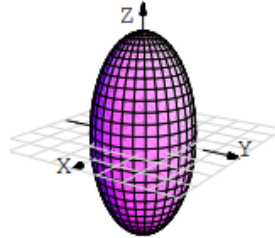


Figura 14 Elipsoide

Fuente: Mora (2013)

Paraboloide elíptico: Tiene ecuación  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = \frac{z}{c}$

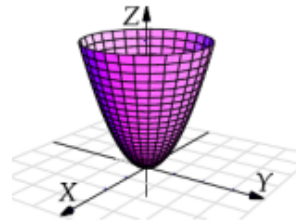


Figura 15 Paraboloide elíptico

Fuente: Mora (2013)

Cono elíptico: Tiene ecuación  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = \frac{z^2}{c^2}$

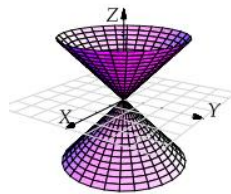


Figura 16 Cono elíptico

Fuente: Mora (2013)

### Integrales triples y aplicaciones.

Una función de tres variables  $f$  es continua sobre una región sólida acotada  $Q$ , entonces la integral triple de  $f$  sobre  $Q$ , según (Larson, 2010) lo define como:

$$\iiint_Q f(x, y, z) dV = \lim_{\|\Delta\| \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(x_i, y_i, z_i) \Delta V_i$$

Siempre que el límite exista. El volumen de la región sólida  $Q$  está dada por

$$V(Q) = \iiint_Q 1 dV$$

Evaluación mediante integrales iteradas

Sea  $f$  continua en una región sólida definida por  $Q$

$$Q = \{(x, y, z) \in R^3 / a \leq x \leq b, h_1(x) \leq y \leq h_2(x), g_1(x, y) \leq z \leq g_2(x, y)\}$$

Donde  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $g_1$  y  $g_2$  son funciones continuas. Entonces

$$\iiint_Q f(x, y, z) dV = \int_a^b \int_{h_1(x)}^{h_2(x)} \int_{g_1(x, y)}^{g_2(x, y)} f(x, y, z) dz dy dx$$

### Coordenadas cilíndricas

Según (Larson 2010), un punto  $P(x, y, z)$  en el espacio es representado por la terna ordenada  $(r, \theta, z)$ , donde  $(r, \theta)$  es una representación en coordenadas polares de la proyección del punto en el plano coordenado  $XY$  y  $z$  es la distancia dirigida de  $(r, \theta)$  al punto  $P$ , tal como se muestra en la figura.

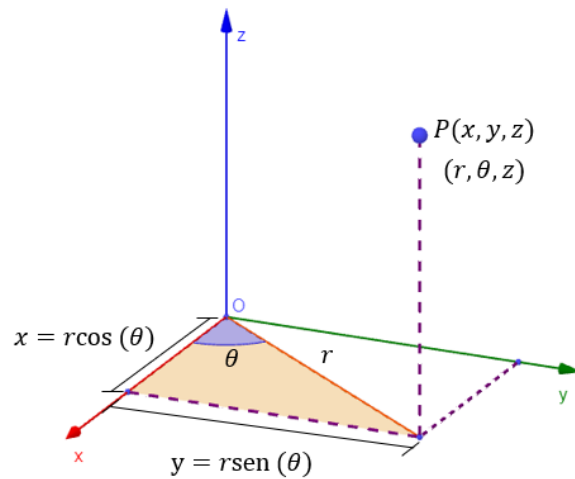


Figura 17. Coordenadas cilíndricas.

Fuente: Elaboración propia.

Para la conversión de coordenadas, de rectangulares a cilíndricas y viceversa y se utiliza la siguiente relación.

De coordenadas cilíndricas a rectangulares:

$$\begin{cases} x = r \cos(\theta) \\ y = r \operatorname{sen}(\theta) \\ z = z \end{cases}, \quad \begin{matrix} r \geq 0 \\ 0 \leq \theta \leq 2\pi \vee -\pi \leq \theta \leq \pi \end{matrix}$$

De coordenadas rectangulares a cilíndricas.

$$\begin{cases} r^2 = x^2 + y^2 \\ \tan(\theta) = \frac{y}{x} \\ z = z \end{cases}, \quad \begin{matrix} r \geq 0 \\ 0 \leq \theta \leq 2\pi \vee -\pi \leq \theta \leq \pi \end{matrix}$$

### Integrales triples coordenadas cilíndricas

Según (Larson 2010), si  $f$  es una función continua sobre el sólido  $Q$  se puede expresar la integral triple de  $f$  sobre  $Q$  como



$$\iiint_Q f(x, y, z) dV = \iint \int_{h_1(x,y)}^{h_2(x,y)} f(x, y, z) dz dA$$

El sólido Q se describe en coordenadas cilíndricas como

$$Q = \{(r, \theta, z) / \theta_1 \leq \theta \leq \theta_2, g_1(\theta) \leq r \leq g_2(\theta), h_1(r \cos \theta, r \sin \theta) \leq z \leq h_2(r \cos \theta, r \sin \theta)\}$$

La forma iterada de la integral triple en coordenadas cilíndricas es

$$\iiint_Q f(x, y, z) dV = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \int_{g_1(\theta)}^{g_2(\theta)} \int_{h_1(r \cos \theta, r \sin \theta)}^{h_2(r \cos \theta, r \sin \theta)} f(r \cos \theta, r \sin \theta, z) r dz dr d\theta$$

Para el primer objetivo específico se elaboró una ficha de observación (instrumento) el cual permitió conocer mi labor como tutor en el curso de cálculo II durante el ciclo 2021-1

Tabla 12. Ficha de observación para el primer objetivo específico.

Elaboración propia

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
1	Explica la actividad del tema claro y preciso			
2	Fomenta el interés de los estudiantes en la graficación de los sólidos.			
3	Hace que los estudiantes participa en la proyección de los sólidos sobre un plano coordenado			
4	Fortalece la autonomía de			

	aprendizaje del estudiante en cada proceso			
--	--	--	--	--

De un total de 100 estudiantes se llegó al siguiente resultado de la ficha de observación

Tabla 13. Resultados de la ficha de observación del primer objetivo específico.  
Elaboración propia

ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
Explica la actividad del tema claro y preciso	75	20	5
Fomenta el interés de los estudiantes en la graficación de los sólidos.	90	8	2
Hace que los estudiantes participa en la proyección de los sólidos sobre un plano coordinado	65	18	17
Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada proceso	90	8	2
Total	320	54	26

Los resultados de la ficha de observación del primer objetivo específico se muestran en el siguiente gráfico.

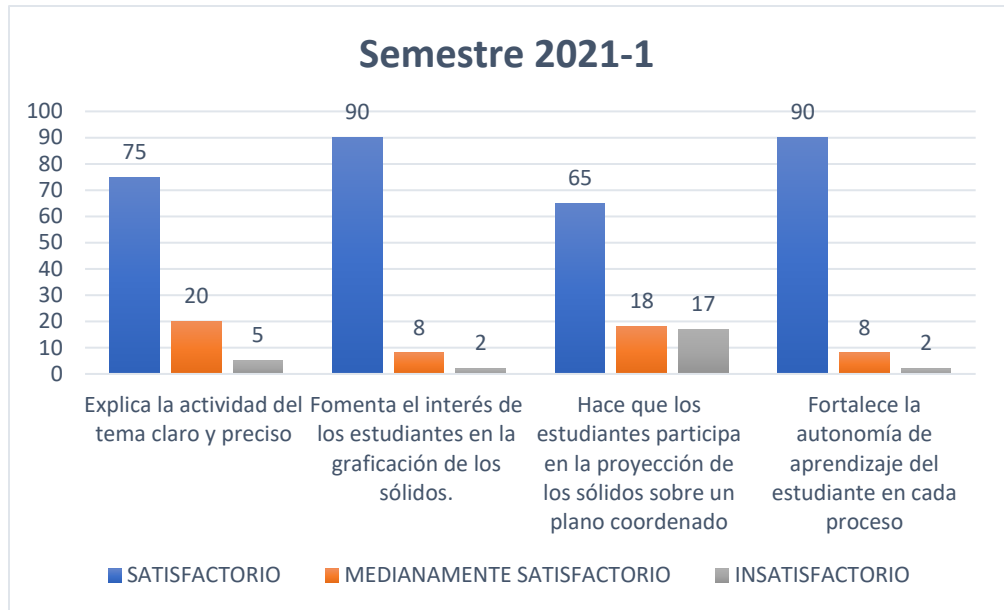


Figura 18. Gráfico para el primer objetivo específico.

Fuente: Elaboración propia.

### Planteamiento de un problema para el primer objetivo específico

Determine el volumen del sólido que está limitado por los semiconos  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  y

$$z = 4 - \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Graficación del sólido y su proyección sobre el plano XY

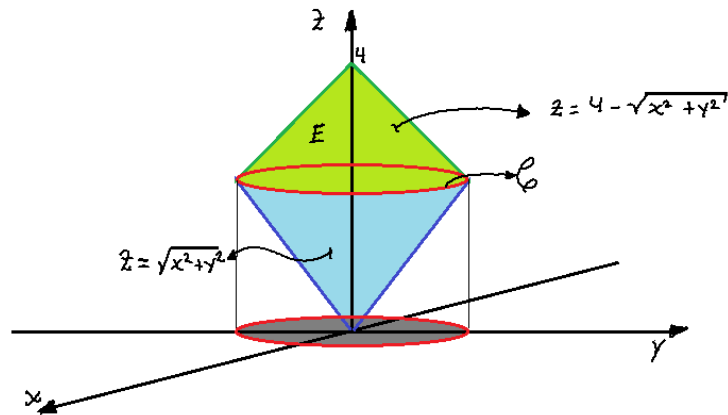


Figura 19. Gráfica del sólido.

Fuente: Elaboración propia.

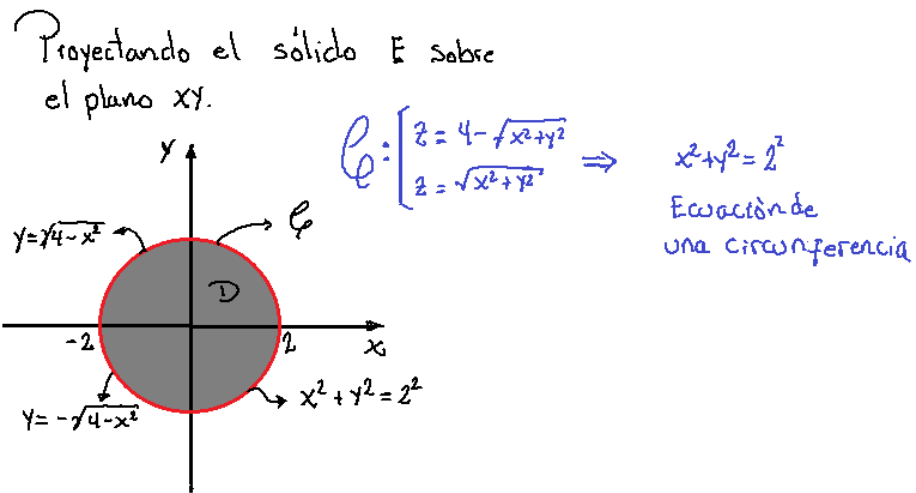


Figura 20. Proyección del sólido.

Fuente: Elaboración propia.

Para el segundo objetivo específico se elaboró una ficha de observación (instrumento) el cual permitió conocer mi labor como tutor en el curso de cálculo II durante el semestre 2021-1

Tabla 14. Ficha de observación para el segundo objetivo específico.

Fuente: Elaboración propia

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
1	Explica la actividad del tema claro y preciso			
2	Hace que los estudiantes participa en la descripción de los sólidos en coordenadas cartesianas.			
3	Los estudiantes			

	muestra interés en participar en la descripción de los sólidos en coordenadas cilíndricas			
4	Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada proceso del tema			

De un total de 80 estudiantes se llegó al siguiente resultado de la ficha de observación

Tabla 15. Resultados de la ficha de observación del segundo objetivo específico.

Elaboración propia

ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
Explica la actividad del tema claro y preciso	60	7	13
Hace que los estudiantes participa en la descripción de los sólidos en coordenadas cartesianas.	70	6	4
Los estudiantes muestra interés en participar en la descripción de los	70	8	2

sólidos en coordenadas cilíndricas			
Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada proceso del tema	72	5	3
Total	272	26	22

Los resultados de la ficha de observación del segundo objetivo específico se muestran en los siguientes diagramas:

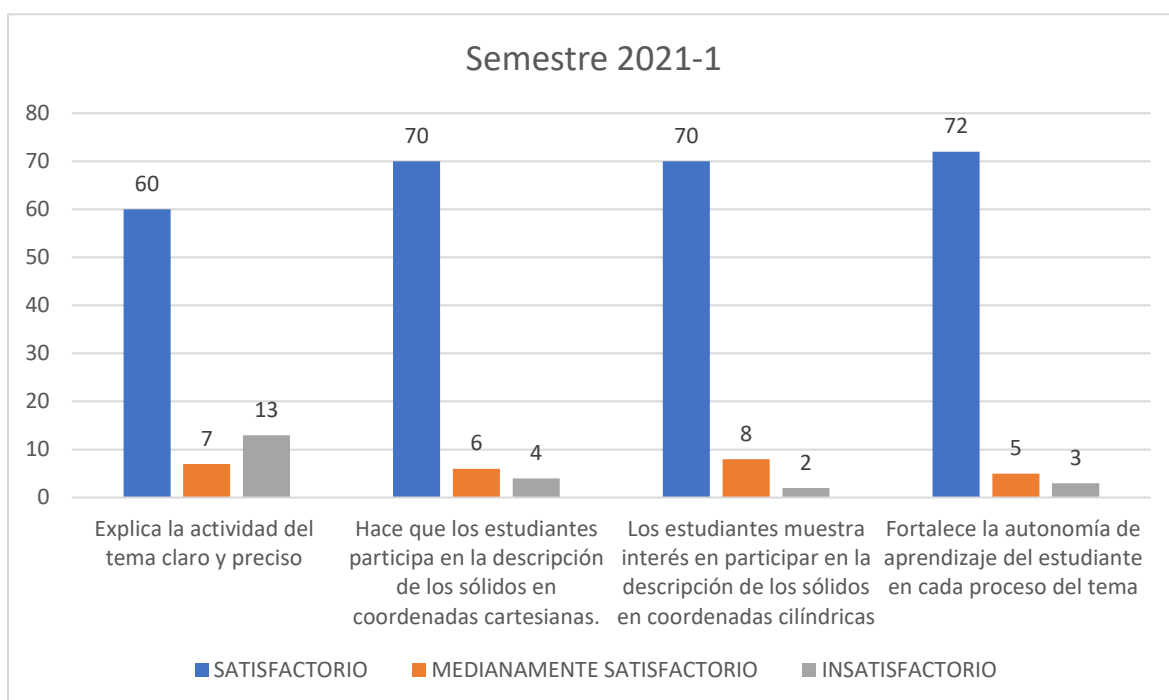


Figura 21. Gráfico para el segundo objetivo específico.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de la región  $D$

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / -2 \leq x \leq 2; -\sqrt{4-x^2} \leq y \leq \sqrt{4-x^2}\}$$

Descripción del sólido en coordenadas rectangulares.

$$E = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 / -2 \leq x \leq 2; -\sqrt{4-x^2} \leq y \leq \sqrt{4-x^2}; \sqrt{x^2+y^2} \leq z \leq 4-\sqrt{x^2+y^2}\}$$

Descripción del sólido en coordenadas cilíndricas

$$E = \{(r, \theta, z) / 0 \leq \theta \leq 2\pi, 0 \leq r \leq 2, r \leq z \leq 4-r\}$$

Figura 22. Descripción del sólido en coordenadas rectangulares y cilíndricas.

Fuente: Elaboración propia.

Para el tercer objetivo específico se elaboró una ficha de observación (instrumento) el cual permitió conocer mi labor como tutor en el curso de cálculo II durante el ciclo 2021-1

Tabla 16. Ficha de observación para el tercer objetivo específico.

Fuente: Elaboración propia

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
1	Explica la actividad del tema claro y preciso			
2	Hace que los estudiantes describa el sólido como un conjunto de puntos en coordenadas cilíndricas			
3	Hace que los			

	estudiantes aplique integrales triple para determinar el volumen del sólido			
4	Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada proceso			

De un total de 70 estudiantes se llegó al siguiente resultado de la ficha de observación:

Tabla 17. Resultados de la ficha de observación del tercer objetivo específico.

Elaboración propia

ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
Explica la actividad del tema claro y preciso	65	3	2
Hace que los estudiantes describa el sólido como un conjunto de puntos en coordenadas cilíndricas	60	6	4
Hace que los estudiantes aplique integrales triple para determinar el volumen del sólido	45	24	1
Fortalece la autonomía de aprendizaje del	68	2	0



estudiante en cada proceso			
Total	238	35	7

Los resultados de la ficha de observación del tercer objetivo específico se muestran en el siguiente diagrama:

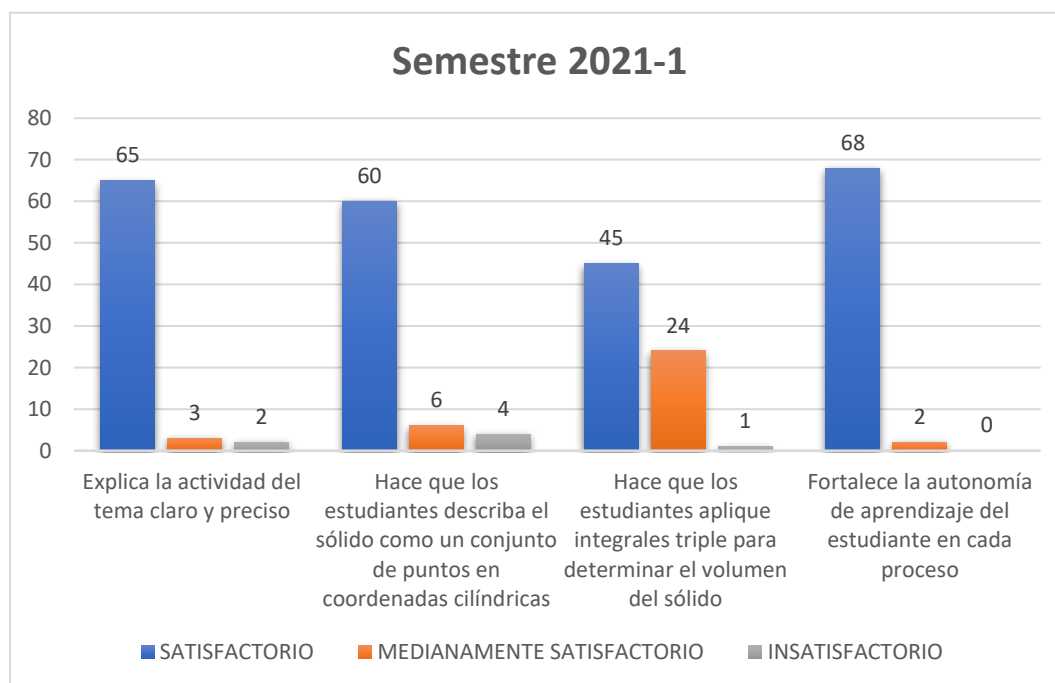


Figura 23. Gráfico para el tercer objetivo específico.

Fuente: Elaboración propia.

### Planteamiento del problema para el tercer objetivo específico

Por lo tanto, con la descripción, ya podemos plantear la iterada de la integral triple y el volumen

Descripción del sólido en coordenadas cilíndricas

$$E = \{(r, \theta, z) / 0 \leq \theta \leq 2\pi, 0 \leq r \leq 2, r \leq z \leq 4 - r\}$$

El volumen del sólido es:

$$V(E) = \iiint_E 1 \, dV = \int_0^{2\pi} \int_0^2 \int_r^{4-r} r \, dz \, dr \, d\theta = 16,76 \, u^3 \text{ Aproximadamente}$$

Figura 24. Calculo del volumen del sólido.

Fuente: Elaboración propia.

Es una muestra de mi labor como tutor del curso de cálculo II seguido de participación del estudiante en desarrollo de la tutoría.

### 3.4 Cronogramas de actividades

El cronograma de las tutorías durante la aplicación del primer semestre del año académico 2021 en el curso de cálculo II para ingeniería se muestra en la figura.

Tabla 18. Tabla de cronograma de actividades.

Fuente: Elaboración propia

	ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACIÓN (SEMANAS)													
		MARZO		ABRIL				MAYO				JUNIO			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>TUTORIAS</b>	<b>UNIDAD 1</b> Sistema referencial en tres dimensiones Planos, superficie cuádrica completa e incompleta y descripción del sólido.														
	<b>UNIDAD 3</b> Descripción del sólido en coordenadas cilíndricas Integrales triples en coordenadas cilíndricas Volumen del sólido.														
	<b>UNIDAD 5</b> Teorema de la divergencia, aplicación.														

## IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusiones

En mi experiencia profesional la tutoría a los estudiantes del curso de cálculo II para determinar el volumen de sólidos en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, que conlleva el estudio de las superficies, graficación, proyección del sólido, descripción y el cálculo de su volumen, cumple su propósito en los estudiantes del semestre 2021-1 en la modalidad no presencial tal como lo demuestra los resultados. Asimismo, esta información se corrobora en la tesis “**Las tutorías como estrategia para el acompañamiento del estudiante en su formación profesional**”. De Ambulo G. (2019). Esto demuestra que las tutorías cumplen un papel fundamental en el desarrollo académico del estudiante universitario. En la figura se observa los resultados de mi labor obtenidos en el semestre 2021-1 en tutoría para cálculo II.

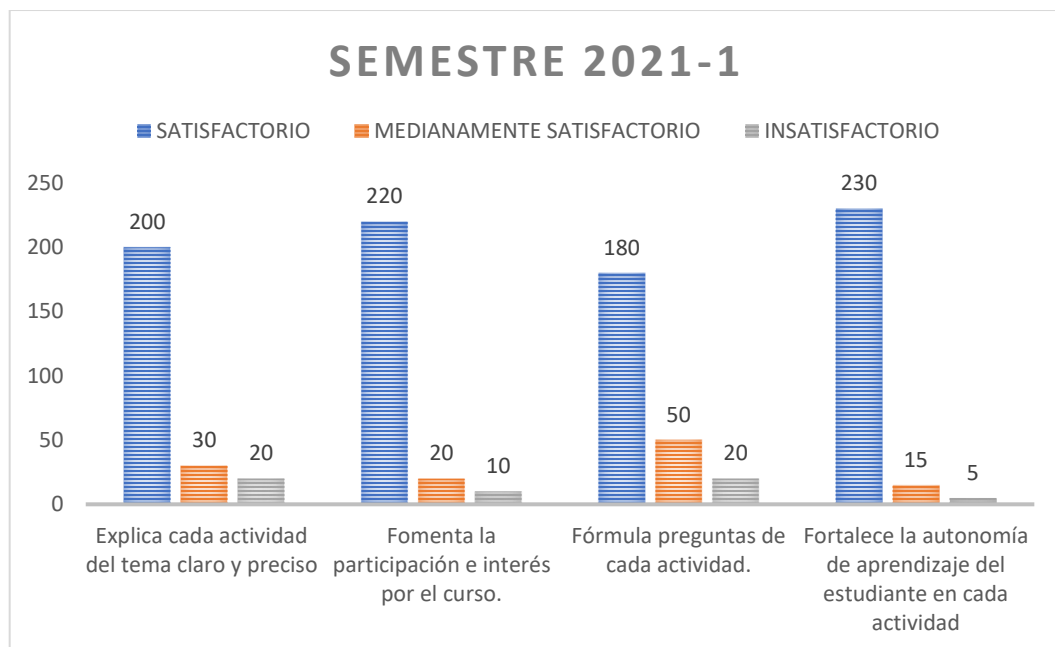


Figura 25. Gráfico para el objetivo general.

Fuente: Elaboración propia.

En mi experiencia profesional con respecto al primer objetivo específico, tutoría a los estudiantes para determinar la proyección del sólido sobre un plano coordinado del sistema tridimensional establecidas en el cálculo multivariable. Se desarrolló actividades que involucran sistema referencial de tres dimensiones, graficación del sólido, proyección, descripción y lo fundamental la participación del estudiante, cumpliendo su propósito en el semestre 2021-1 en la modalidad no presencial tal como lo demuestra los resultados. Asimismo, esta información se corrobora en la tesis **“La acción tutorial en alumnos de IV ciclo en una universidad privada de Lima Norte”**. De Guerrero J. (2017). Esto demuestra que las tutorías cumplen un papel fundamental en el desarrollo académico del estudiante universitario. En la figura se observa los resultados de mi labor obtenidos en el semestre 2021-1 en tutoría para cálculo II.

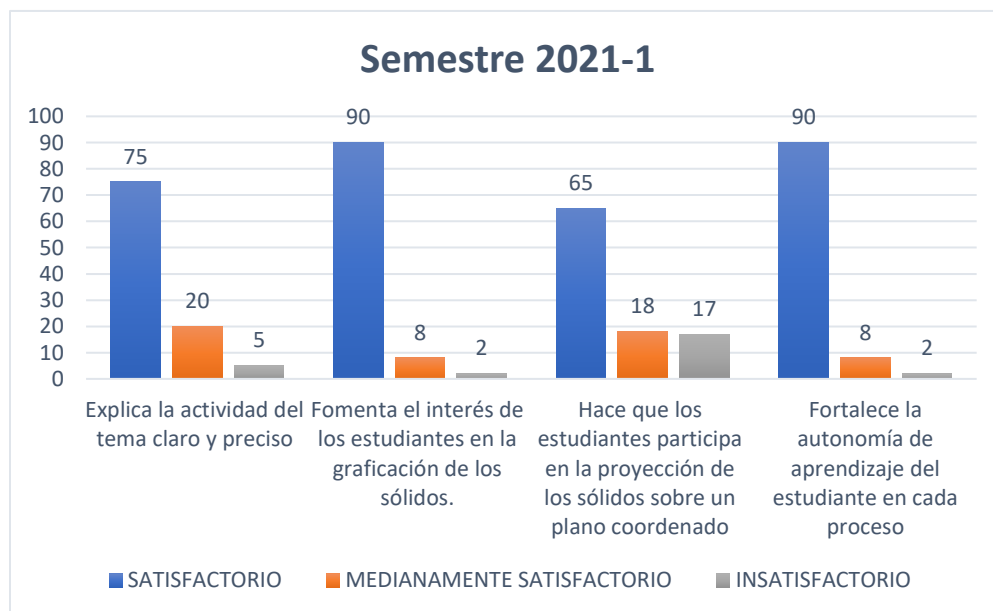


Figura 26. Gráfico para el primer objetivo específico.

Fuente: Elaboración propia.

En mi experiencia profesional con respecto al segundo objetivo específico, Tutoría a los estudiantes para determinar la descripción de los sólidos en coordenadas en cilíndricas establecidas en el cálculo multivariable. Se desarrolló actividades que involucran graficación del sólido, proyección sobre un plano coordenada y su descripción en coordenadas cilíndricas; y lo fundamental la participación del estudiante, cumple su propósito en el semestre 2021-1 en la modalidad no presencial tal como lo demuestra los resultados. Asimismo, esta información se corrobora en la tesis **“La acción tutorial en alumnos de IV ciclo en una universidad privada de Lima Norte”**. De Guerrero J. (2017). Esto demuestra que las tutorías cumplen un papel fundamental en el desarrollo académico del estudiante universitario. En la figura se observa los resultados de mi labor obtenidos en el semestre 2021-1 en tutoría para cálculo II

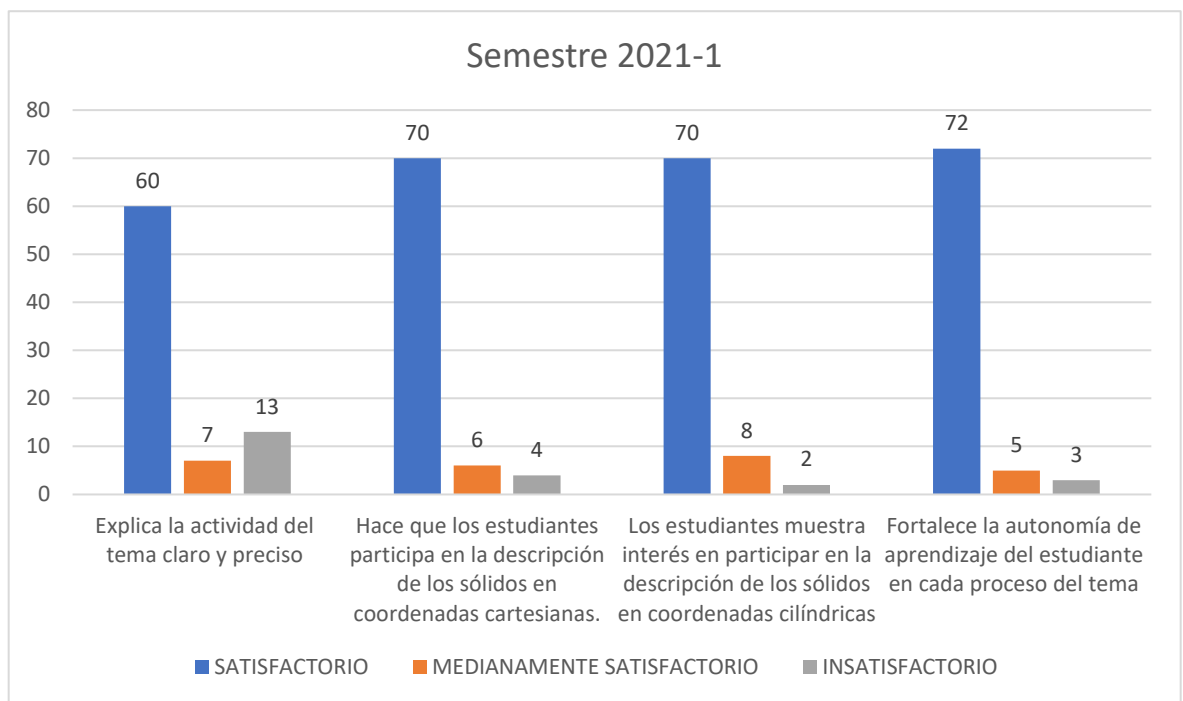


Figura 27. Gráfico para el segundo objetivo específico.  
Fuente: Elaboración propia.

En mi experiencia profesional con respecto al tercer objetivo específico, Tutoría a los estudiantes para determinar el volumen de sólidos aplicando coordenadas cilíndricas establecidas en el cálculo multivariable. Se desarrolló actividades que involucran descripción del sólido en coordenadas cilíndricas y la aplicación de integrales triples para determinar su volumen; y lo fundamental la participación del estudiante, cumpliéndose así el propósito en el semestre 2021-1 en la modalidad no presencial tal como lo demuestra los resultados. Asimismo, esta información se corroboro en la tesis **“La acción tutorial en alumnos de IV ciclo en una universidad privada de Lima Norte”**. De Guerrero J. (2017). Esto demuestra que las tutorías cumplen un papel fundamental en el desarrollo académico del estudiante universitario.

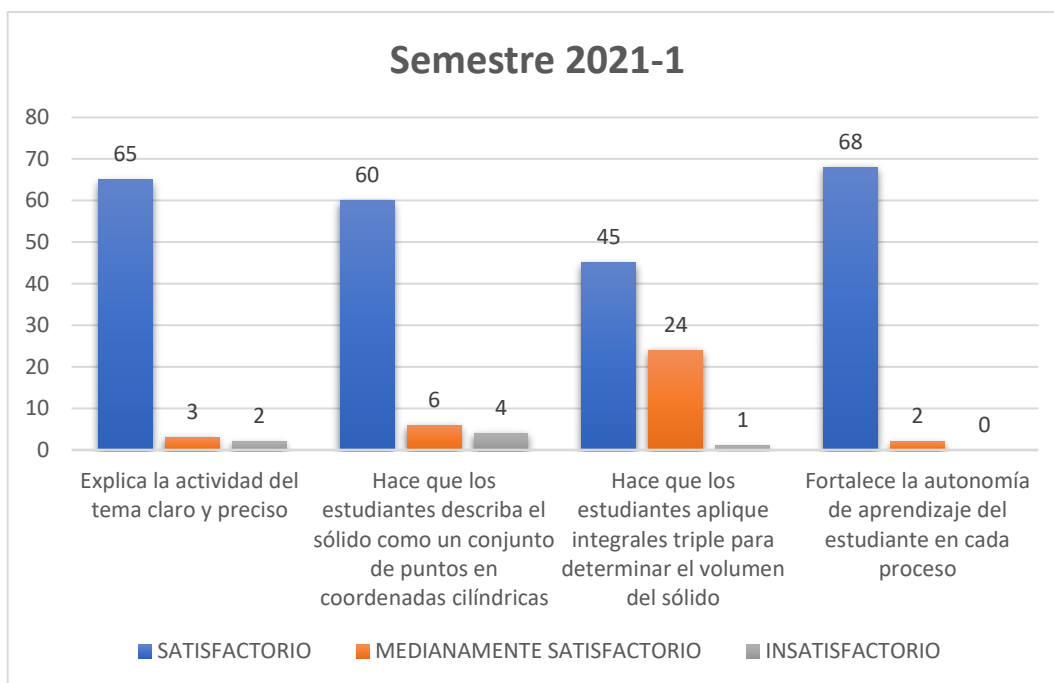


Figura 28. Gráfico para el tercer objetivo específico.

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Conclusiones

El rol del tutor es fundamental en los estudiantes a inicios de su carrera universitaria ya que por medio de su labor el estudiante adquiere seguridad, retroalimentación y autonomía académica. En el semestre 2021-1 el servicio de tutoría cumplió el objetivo de brindar un servicio de calidad a los estudiantes del curso de cálculo II para determinar el volumen de sólidos en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Se realizó actividades en el plano coordenado como un conjunto de puntos ordenados, pero en coordenadas cilíndrica, estas actividades facilitaron a los estudiantes en describir un sólido de forma simple y directo; se desarrollaron en la mitad del semestre académico 2021-1.

Se realizó actividades de acuerdo a lo establecido en el tema que permitieron reforzar en los estudiantes en describir un sólido proyectado en un plano coordenado como un conjunto de puntos ordenados, pero en coordenadas cilíndrica, estas actividades facilitaron a los estudiantes en describir un sólido de forma simple y directo; se desarrollaron en la mitad del semestre académico 2021-1

Se realizó actividades de acuerdo a lo establecido en el tema que permitieron reforzar en los estudiantes en determinar el volumen de solido aplicando integrales triples, pero en coordenadas cilíndrica, estas actividades facilitaron en los estudiantes el rápido desarrollo de las integrales y determinar el valor del volumen; se desarrollaron en la mitad y casi al finalizar el semestre académico 2021-1.



## V. RECOMENDACIONES

Se recomienda incentivar los servicios de tutoría a los estudiantes, cada semestre académico de las carreras universitarias, ya que refuerza sus habilidades y competencias en la materia que estudian, asimismo los estudiantes adquieren seguridad y autonomía académica, todo esto, gracias a labor de los profesores tutores que cumplen un papel fundamental el desarrollo de las tutorías.

Se recomienda incentivar los servicios de tutoría en las primeras semanas del semestre académico ya que los estudiantes ingresan a estudiar una materia con una inseguridad académica o afianzar sus conocimientos como base que va necesitar para concluir un curso durante el semestre.

Se recomienda, comunicar a los estudiantes los beneficios de asistir a los servicios de tutoría ya que afianza sus conocimientos **y les permite aplicar esos conocimientos en cualquier otro tema del curso.** Motivarlos a organizar sus tiempos, enseñar el uso de los recursos electrónicos y/o digitales que ofrece la universidad y poder utilizar este importante servicio que ofrece la universidad

Se le recomienda analizar los resultados de las asistencias a las tutorías y el desempeño del profesor tutor de cada semestre académico, en base a ese análisis ampliar el horario de atención de los servicios y la capacitación constante de los profesores tutores para realizar una buena labor en beneficio de los estudiantes universitarios.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Editorial Etecé. (5 de Agosto de 2021). *Enciclopedia concepto*. Obtenido de : <https://concepto.de/docente/#ixzz7iWM40tth>
- Narro. (2013). Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982013000300009&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982013000300009&script=sci_abstract)
- Rico, O., Sierra, J., & Castro, M. (2000). Didáctica. *Journal*, 356. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4051778.pdf>
- Skatkin. (2005). Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/08/Zelada-Audelia.pdf>
- Klimberg. (2006). Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/08/Zelada-Audelia.pdf>
- Guerrero. (2017). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22244>
- Villena. (2021). Obtenido de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7600>
- Ambulo. (2019). Obtenido de <http://repositorio2.udelas.ac.pa/handle/123456789/54#:~:text=Las%20tutor%20%C3%ADas%20son%20el%20ver,en%20la%20actualidad%20se%20procede>
- Liliana. (2017). Obtenido de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/681119?show=full>
- española, R. a. (2022). Obtenido de <https://www.rae.es/>
- Gardner. (1985). Obtenido de <https://rmauricioaceves.files.wordpress.com/2013/02/definicion-comphabdestrezas.pdf>
- Tobón. (2007). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968540>
- Valverde. (2014). Obtenido de [https://www.academia.edu/7339997/Valverde-Berrocoso J. and Ciudad-G%C3%B3mez A. 2014 . El uso de e-r%C3%BAbricas para la evaluaci%C3%B3n de competencias en estudi antes universitarios. Estudio sobre fiabilidad del instrumento. REDU. R evista de Docencia Uni](https://www.academia.edu/7339997/Valverde-Berrocoso_J_and_Ciudad-G%C3%B3mez_A._2014_.El_uso_de_e-r%C3%BAbricas_para_la_evaluaci%C3%B3n_de_competencias_en_estudiantes_universitarios._Estudio_sobre_fiabilidad_del_instrumento._REDU._Revista_de_Docencia_Uni)

- Campo. (2013). Obtenido de <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/download/12105/214421445561/214421458906>
- Alvaro. (2014). Obtenido de <http://dccd.cua.uam.mx/libros/investigacion/Retroalimentacion.pdf>
- Cardozo. (2011). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5513648>
- Flores. (2019). Obtenido de <https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/7795>
- Mora. (2013). Obtenido de <http://galois.azc.uam.mx/mate/LIBROS/WMora-ITCR-CalculoVariasVariables.pdf>
- Larson. (2010). Obtenido de [https://lc.fie.umich.mx/~rochoa/Materias/CALCULO/CALCULO\\_2/LARSON.pdf](https://lc.fie.umich.mx/~rochoa/Materias/CALCULO/CALCULO_2/LARSON.pdf)

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Declaración Jurada



#### DECLARACIÓN JURADA

Yo, Javier Riofrio Ortiz, identificado con DNI 07626412 con código de matrícula 961228-I y domiciliado en calle San Martín n° 123, San Gabriel Bajo Villa María del Triunfo. **DECLARO BAJO JURAMENTO** que el contenido de este informe corresponde a mi autoría, según el 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 del 2021

Asimismo, **DECLARO** que conozco las normas, reglamentos y directivas que rigen este proceso de I Ciclo Taller para Titulación por Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional

Lima, 16 de diciembre 2022



Javier Riofrio Ortiz  
DNI 07626412

**CERTIFICACION A LA VUELTA**



**NOTARIA  
FERNANDEZ VALDERRAMA RAUL  
SERVICIO DE AUTENTICACION E IDENTIFICACION BIOMETRICA**



**INFORMACIÓN PERSONAL**

**DNI** 07626412  
**Primer Apellido** RIOFRIO  
**Segundo Apellido** ORTIZ  
**Nombres** JAVIER

**CORRESPONDE**

La primera impresión dactilar capturada corresponde al DNI consultado. La segunda impresión dactilar capturada corresponde al DNI consultado.

*[Handwritten Signature]*



**RIOFRIO ORTIZ, JAVIER  
DNI 07626412**

**INFORMACIÓN DE CONSULTA DACTILAR**

**Operador:** 44529861 - Jose Luis Cucho Flores  
**Fecha de Transacción:** 16-12-2022 09:05:16  
**Entidad:** 10090508178 - FERNANDEZ VALDERRAMA RAUL

**VERIFICACIÓN DE CONSULTA**

Puede verificar la información en línea en:  
<https://serviciosbiometricos.reniec.gob.pe/identifica3/verification.do>  
**Número de Consulta:** 0086760412



**FV** CERTIFICADO de la autenticidad de la firma de **RIOFRIO ORTIZ JAVIER** con DNI **07626412** el día **16 DIC 2022**.

Identificación con DNI: **07626412**

Dr. Raul Fernandez Valderrama  
NOTARIO DE LIMA

**BOLETA:** 42982  
**FACTURA:** 66

## Anexo 2. Carta de consentimiento de uso de información

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE INFORMACIÓN**

Sr.

Javier Riofrio Ortiz

AAD de Cálculo II

Presente.

Asunto: Consentimiento de uso de información

Tengo el agrado de dirigirme a usted en mi calidad de director del Área de Ciencias de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), a fin de saludarlo cordialmente y a su vez, según lo solicitado por su persona, comunicarle lo siguiente.

Tengo a bien otorgarle el consentimiento para el uso de información documental perteneciente del curso de Cálculo II que forma parte de la dirección del área de ciencias, para los fines académicos en cuanto a la titulación de su respectiva carrera profesional, información que será usada e incluida en el respectivo informe de experiencia profesional del Sr. Javier Riofrio Ortiz, identificado con DNI 07626412, que hasta la fecha viene desempeñando labores en esta institución de forma satisfactoria y con responsabilidad.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente

Lima, 13 de octubre del 2022



---

Ing. Fernando Sotelo Raffo  
Director del Área de Ciencias UPC

## INSTRUMENTOS VALIDADOS

### Anexo 3. Ficha de observación objetivo general

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
1	Desarrolla cada actividad del tema claro y preciso			
2	Fomenta la participación e interés por el curso.			
3	Fórmula preguntas de cada actividad.			
4	Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada actividad			

### Ficha de observación primer objetivo específico

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
1	Explica la actividad del tema claro y preciso			
2	Fomenta el interés de los estudiantes en la graficación de los sólidos.			
3	Hace que los estudiantes participa en la			

	proyección de los sólidos sobre un plano coordenado			
4	Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada proceso			

Ficha de observación segundo objetivo específico

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO
1	Explica la actividad del tema claro y preciso		
2	Hace que los estudiantes participa en la descripción de los sólidos en coordenadas cartesianas.		
3	Los estudiantes muestra interés en participar en la descripción de los sólidos en coordenadas cilíndricas		
4	Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada proceso del tema		



Ficha de observación tercer objetivo específico

ITEMS	ENUNCIADO	SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
1	Explica la actividad del tema claro y preciso			
2	Hace que los estudiantes describa el sólido como un conjunto de puntos en coordenadas cilíndricas			
3	Hace que los estudiantes aplique integrales triple para determinar el volumen del sólido			
4	Fortalece la autonomía de aprendizaje del estudiante en cada proceso			

### Anexo 3. Evidencia fotográfica



#### Lista de ejercicios 7.1 Cálculo II - MA263

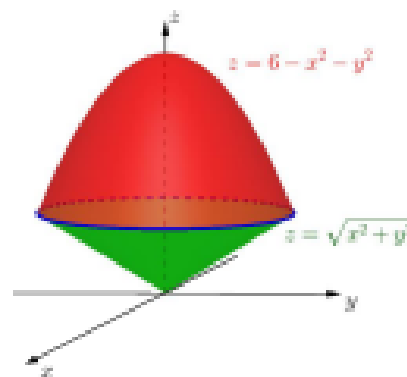
**Tema:** Integrales triples sobre regiones en coordenadas cilíndricas. Aplicaciones.

**Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión, el estudiante, calcula el volumen y el centro de masa de un sólido utilizando el sistema de coordenadas cilíndricas.

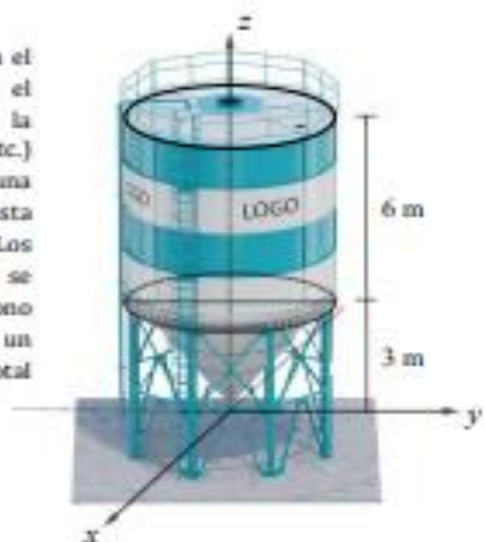
Tener en cuenta:

- **Para el cálculo de integrales triples o iteradas:** Graficar la región de integración, describir la región de forma ordenada, plantear la integral iterada, luego resuelva paso a paso dos integrales y la otra si lo desea puede usar calculadora.
- **Para las aplicaciones:** Graficar el sólido  $E$ , describalo de forma ordenada, plantear la integral triple y la iterada que te conducen al cálculo del volumen o masa según sea el caso, luego resuelva paso a paso dos integrales y la otra si lo desea puede usar calculadora.

1. Las siguientes ecuaciones dadas en coordenadas cilíndricas, representan superficies. Identifique las mismas y transfórmelas a coordenadas rectangulares.  
a.  $r = 5$                       b.  $z = 4r$                       c.  $\theta = \pi/3$
2. Plantee la integral iterada en el sistema de coordenadas cilíndricas para la integral  $\iiint_E yz dV$ , donde  $E$  es la región del primer octante limitada por las superficies  $S_1: x = 0$ ,  $S_2: 2x + z = 6$  y  $S_3: x^2 + y^2 = 9$ .
3. El sólido  $E$ , ocupa la región del primer octante que se encuentra dentro del cilindro  $x^2 + y^2 = 4$ , arriba del plano  $z = 0$ , dentro de la esfera  $x^2 = 7 - x^2 - y^2$  y entre los planos  $x = \sqrt{3}y$ ,  $x = 0$ . Si la densidad en cualquier punto del sólido es numéricamente igual a la distancia hacia el eje  $z$ , calcule la masa del sólido.
4. El sólido  $E$  tiene la forma de la región que está limitada por el paraboloido  $z = 6 - x^2 - y^2$ , y el semicono  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ . Si la función densidad es  $\delta(x, y, z) = 12 \text{ g/cm}^3$  donde las dimensiones de  $x, y, z$  están en centímetros. Plantee la integral iterada (en coordenadas cilíndricas) que permita calcular la coordenada  $\bar{z}$  de su centro de masa, sabiendo que la masa del sólido es 402,12 gramos aproximadamente.



5. El silo es una estructura sumamente necesaria en el ámbito de la agricultura ya que permite el almacenamiento y el control permanente de la producción de granos (arroz, trigo, maíz, cebada, etc.) que todavía no sale a la venta. Así, lo cosechado en una temporada puede ser mantenido bajo protección hasta la próxima temporada en la cual se ponga en venta. Los silos pueden tener diferentes formas y la que se muestra en la figura se aproxima a un semicono circular de 3 m de altura y la parte superior es la de un cilindro circular de 8 m de diámetro. Si la altura total que alcanza el silo es de 9 m, se pide:



Fuente: <https://www.3d.com/es/modelo-3d/y-fu-fu-grano-0112.html>

- Determine las ecuaciones de las superficies que limitan el silo. Según el sistema mostrado la ecuación del semicono circular toma la forma:  $z = k\sqrt{x^2 + y^2}$ .
- Describa de forma ordenada en coordenadas cilíndricas la región que comprende el silo.
- Supongamos que la densidad del trigo es de  $720 \text{ kg/m}^3$ , ¿será suficiente contratar 11 camiones de hasta 20 toneladas de carga útil para transportar todo el trigo del silo?

### Ejercicios propuestos

- Evalúe  $\iiint_E (x^2 + xy^2) dV$ , donde  $E$  es la región del primer octante que está bajo el paraboloido  $z = 1 - x^2 - y^2$ .
- Evalúe  $\iiint_E x^2 dV$ , donde  $E$  es la región que está dentro del cilindro  $x^2 + y^2 = 1$ , arriba del plano  $z = 0$ , y abajo del cono  $z^2 = 4x^2 + 4y^2$ .
- $E$  es el sólido que está limitado por la semiesfera  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  y el semicono  $z = \sqrt{3}\sqrt{x^2 + y^2}$ . Plantee la integral iterada (en coordenadas cilíndricas) que permita calcular  $\iiint_E 2y dV$ .
- Determine el volumen del sólido  $E$  que se encuentra fuera del cilindro  $S_1: r = 2$  y acotado por las superficies  $S_2: z = 8 - r^2$  y  $S_3: z = 0$ .
- Determine el volumen del sólido que está limitado por los semiconos  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  y  $z = 4 - \sqrt{x^2 + y^2}$ .
- Un sólido  $E$  tiene la forma de la región que está limitada por el cilindro  $x^2 + y^2 = 1$ , plano  $z = 4$ , y el paraboloido  $z = 1 - x^2 - y^2$ . La densidad en cualquier punto es proporcional a su distancia al eje del cilindro. Calcule la masa del sólido.

# Evidencia fotográfica de tutoría para el campus Villa

CAMPUS VILLA 2022 01

Desarrollar contenido ▾ Evaluaciones ▾ Herramientas ▾ Contenido de colaborador ▾ Descubrir contenido

[RESERVAS DE TUTORÍAS CAMPUS VILLA](#) ▾

[FRANJA DE TUTORÍAS CAMPUS VILLA](#) ▾

VILLA-MATEMÁTICAS ☆ ↻ ↺

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Extensiones Ayuda

100% Solo lectura ▾

A1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		LUNES								
2										
3		HORAS			SALA 1		SALA 2			
4		TUTOR:								
5		CURSO								
6										
7		09:00 - 10:00								
8										
9										
10		TUTOR:								
11		CURSO								
12										
13		10:00 - 11:00								
14										
15										
16		TUTOR:								
17		CURSO								
18										
19		11:00 - 12:00								
20										
21										
22		TUTOR:								