



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE  
INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

**“Tópicos del Análisis vectorial”**

2. Área de Investigación

| Área de investigación | Línea de Investigación | Disciplina OCDE    |
|-----------------------|------------------------|--------------------|
| Formativa             | Ciencias Aplicadas     | Ciencias naturales |

3. Duración del proyecto (meses)

**12 meses**

4. Tipo de proyecto

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| <u>Individual</u>          | <input checked="" type="radio"/> |
| Multidisciplinario         | <input type="radio"/>            |
| Director de tesis pregrado | <input type="radio"/>            |

4. Datos de los integrantes del proyecto

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Apellidos y Nombres | Venturo Orbegoso Luis Huber |
| Escuela Profesional | Fisico Matemáticas          |
| Celular             | 951321784                   |
| Correo Electrónico  | lhventuro@unap.edu.pe       |

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

**“Tópicos del Análisis vectorial”**

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

Este documento constituye un material de apoyo para el curso de **“Tópicos del Análisis vectorial “I** para las carreras de Ciencias e Ingenieras. Se trata de una recopilación de mis notas de investigaciones y de clase compartida con los estudiantes, con el fin de agilizar la discusión de los temas en el aula. El material se presenta en estricto apego al orden del temario vigente, aunque es discutido



bajo un enfoque personal y en un lenguaje un tanto coloquial. La denominación de Introducción al Cálculo Superior no tiene el mismo significado quizás para muchos interesados. Pienso que para algunos se trata en esencia del cálculo elemental desde el punto de vista superior, es decir, con enunciados y demostraciones rigurosas de los teoremas. Para otros, posiblemente representa una variedad de temas especiales superiores que se consideran importantes y que, sin embargo, no es posible abarcar en un curso elemental. Este proyecto sirve, en general para revisar y ampliar los conceptos fundamentales estudiados ya en el cálculo elemental. Podemos decir que ésta especie de repaso ampliado será aprovechado para aquellos que hayan olvidado, en mayor medida, los cálculos estudiados y que necesiten recordar esos conocimientos. Los métodos a usarse son el método inductivo como el deductivo que vienen a ser estrategias de razonamiento lógico, es decir el inductivo utiliza premisas particulares para llegar a una conclusión general, y el deductivo usa principios generales para llegar a una conclusión específica.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Espacios, diferenciación, Vectores, Teoremas, Integrales

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

La justificación de este proyecto es tan significativo como desafío y compromiso con el proceso de enseñanza aprendizaje que se lleva semestre a semestre en la Universidad UNA-Puno, con los estudiantes de ingeniería y Físico matemático, quienes tienen el imperativo de mejorar sus aprendizajes y elevar sus estándares de competencias con la finalidad de que puedan asumir con propiedad el desafío de sus asignaturas profesionales y de especialidad con un mayor empoderamiento en el contexto de: teoría, práctica y aplicaciones a problemas en las áreas de sus distintas especialidades

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

El desarrollo "Tópicos de análisis vectorial" se enmarca en una problemática conceptual de más de veinte siglos que gira en torno a la ontología de los números. El marco del universo numérico se fue ampliando por las exigencias en búsqueda de soluciones o las ecuaciones. La teoría de ecuaciones evolucionó en la medida que el álgebra se constituía como nueva disciplina matemática, y con la emergencia de la geometría analítica algunas de las nuevas disciplinas matemáticas fueron manifestándose como resultado directo o indirecto de la ampliación de los sistemas numéricos. El aspecto fundamental de esta discusión se puede localizar en la actividad griega en este orden de ideas es importante conocer el desarrollo evolutivo del concepto de número y su representación como la relación intrínseca entre el número, magnitud y dirección que permitieron el nacimiento de la noción de vector. [1] El análisis y el cálculo vectorial surgió de la necesidad de dotar a los físicos de una herramienta básica para la



interpretación de algunos fenómenos naturales, por ejemplo en la matematización del movimiento, las cantidades tradicionales se mostraron incapaces de describir la posición para suplir este impase fue necesario realizar un cambio de perspectiva sin precedentes: visualizar el espacio físico como un espacio de objetos matemáticos ocupados por vectores esto era posible aunque se aceptaba que los objetos matemáticos gozaban de una existencia autónoma en un campo teórico. Parecía pues natural que las matemáticas se constituyeran en el lenguaje apropiado para expresar las características o propiedades de muchos fenómenos físicos. De acuerdo con muchos obstáculos que se encontraron posteriormente, no lo impidió a Hamilton continuar con el desarrollo de su teoría al Análisis y por ende al cálculo vectorial. [4] [6]

## VI. Hipótesis del trabajo

El estudiante sabrá entender, resolver y aplicar problemas desarrollados de "Tópicos del Análisis vectorial"

## VII. Objetivo general

- Presentar al estudiante los conceptos del Tópicos del Análisis vectorial, así como en sus propiedades,
- Fundamentar aplicaciones, para modelar diferentes problemas
- Mostrar al estudiante en los conceptos cálculo de funciones de varias variables en el análisis vectorial

## VIII. Objetivos específicos

- Lograr habilidades en el análisis de funciones de varias variables y vectoriales
- Entender la asociación de los problemas básicos de las funciones de varias variables con el análisis Vectorial
- Mostrar la relación existente de las aplicaciones de funciones de varias variables y vectoriales

**IX. Metodología de investigación** (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

Esta metodología será de investigación científica que se fundamenta en el método científico; por lo tanto, la investigación como actividad tiene como objetivo alcanzar y crear conocimientos, y se caracterizará por ser: Racional. Metódica. Ordenada. Crítica. Para así poder alcanzar los objetivos específicos de manera coherente a la hipótesis. Por ello, la investigación por lo regular intenta encontrar soluciones para problemas de tipo educativo, social, científico, filosófico, etc. Formas de investigación: Pura y Aplicada. Tipos de investigación: Documental.

**X. Referencias** (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

[1] O. Estrada, P. García y Colomé, G.Monsivais, Cálculo Vectorial y



- Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica, 2003.
- [2] J. E. Marsden, A.J. Tromba, Cálculo Vectorial, 5a. edición, Pearson, 2004.
  - [3] G.B. Thomas, R.L. Finney, Cálculo, Vols. I y II, 12a. edición, Adisson Wesley, 2004.
  - [4] C Conde Sánchez, Cálculo integral vectorial. Tebar Flores, 1988.
  - [5] Grunsky, The general Stokes' theorem. Pitman, 1983
  - [6] J. E. Marsden y A. J. Tromba, Vector calculus. W. H. Freeman and company, 1999
  - [7] J. J. Scala Estalela, Análisis vectorial. Volumen II: Campos.} Editorial Reverté, S. A., 1990
  - [8] J. L. Galán García, Análisis vectorial para la ingeniería. Teoría y problemas. Bellisco, Ed. técnicas y científicas, 1998
  - [9] K. J. Janich, Vector analysis. Springer, 1993
  - [10] M. R Spiegel, Theory and problems of vector analysis and an introduction to tensor analysis. Schum's Outline Series, McGraw-Hill Book Company, 1959
  - [11] P. C. Matthews, Vector Calculus. Springer, 2001
  - [12] P. Kiselev, E. V. Vorozhtsov y V. M. Fomin, Foundations of fluid mechanics with applications. Birkhauser, 1999 }
  - [13] R. Abraham, J. E. Marsden y T. Ratiu, Manifolds, tensor analysis, and applications. Springer-Verlag, 1988.
  - [14] S. Dineen, Multivariate calculus and geometry. McGraw-Hill Book Company, 1959
  - [15] Springer Undergraduate Mathematical Series, Springer, 1998H.
  - [16] Carlos Ivorra Castillo. Análisis vectorial II Editorial Tirant Lo Blanch; 1era edition 2001

**XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto** (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Tópicos del análisis vectorial como parte de los Análisis matemáticos de funciones continuas, son usada en muchas ramas de ingeniería, además de ser una herramienta sumamente útil en la discretización de problemas continuos. Dentro de las áreas de aplicación incluyen, las áreas del continuo como lo son los operadores matemáticos, análisis vibratorio, acústica, óptica. En ingeniería, para el caso de los sistemas de telecomunicaciones, y a través del uso de los componentes espectrales de frecuencia de una señal dada, se puede optimizar el diseño de un sistema para la señal portadora del mismo. Algunas de las más importantes aplicaciones de los métodos numéricos tanto en la física como en las matemáticas tenemos los problemas a resolver de los modelos de las ecuaciones diferenciales en temperaturas, así como en la solución de optimizaciones

**XII. Impactos esperados**

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

En un sentido amplio, de este trabajo de investigación podemos afirmar que ciencia se refiere a la búsqueda de conocimiento basada en hechos observables en un proceso que comienza con condiciones



en los campos vectoriales y escalares y que tiene resultados finales conocidos tales como los Cálculos Vectoriales. Por otro lado, el concepto de tecnología se refiere a la aplicación de nuevo conocimiento obtenido a través de la ciencia para la solución de un problema práctico. De esta forma, el cambio tecnológico se refiere al proceso por medio del cual el nuevo conocimiento es difundido y aplicado en la economía.

## ii. Impactos económicos

Nuestra investigación se puede aplicar en la sociedad, mediante la transformación de las ideas de las publicaciones académicas en patentes, y en última instancia, con los resultados. Ahora somos capaces de estimar, por ejemplo, cómo la financiación en investigación en un área concreta afecta a problemas de la sociedad. "El proceso de la investigación científica sirve de apoyo a organizaciones y crea puestos de trabajo en muchos de los sectores de alta cualificación de nuestra economía.

## iii. Impactos sociales

Hacer este trabajo de investigación efectiva nos conlleva a buscarle un sentido de aplicación y beneficio a quienes dependen de ella. Por ejemplo, una de sus finalidades es, ante todo, evitar errores previamente reportados en las investigaciones que se trate, o bien, repetir estudios banales, que no lleven a un impacto social y sólo consuman esfuerzos de todo tipo. Es claro que hoy en día la investigación le da un gran sustento a muchas de las acciones y decisiones que tomamos. Su presencia fundamenta desde si el fenómeno a estudiar Existe, en qué forma, con qué frecuencia, hasta cómo y cuáles han sido los intentos por incidir hacia su disminución (cuando se le considera dañino) o incremento (cuando se le considera beneficioso). En este último aspecto, vale la pena resaltar que su influencia será de mayor impacto cuando en el "cómo hacer las cosas" propone estrategias para favorecer la vida social de los grupos y las personas. Una investigación puede llegar a tener efecto en los grupos y las personas cuando desencadena comportamientos. Dicho en otras palabras, la investigación puede ser considerada como la "toma de consciencia" de la situación actual. Una vez que hay consciencia se empieza a generar un cambio de manera intencional e interviniendo de manera positiva en él. Se logra una diferenciación entre lo que se puede, se quiere o se deja de hacer

## iv. Impactos ambientales

Este trabajo cumple en efectuar una reflexión responsable sobre los efectos positivos o negativos en las actividades a realizarse en algún proyecto y que se tenga el mayor cuidado sobre el medio natural y la salud humana en el corto, mediano y largo plazo. Este concepto debe tomarse en cuenta por el investigador responsable la propuesta y es avalado (en la integralidad del proyecto) por la entidad que jurídicamente avala la propuesta. Según el Decretos expedido por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.



**XIII. Recursos necesarios** (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

(Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso Computadora, Impresora, Softwares, Programas informáticos etc.

**XIV. Localización del proyecto** (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

**XV. Cronograma de actividades**

| Actividad  | Trimestres |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Recolección de informes bibliográficos y otros     | x          | x | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Procesamiento de información                       |            |   |   | x | x | x |   |   |   |   |   |   |
| Procesamiento y Análisis de informaciones          |            |   |   |   |   |   | x | x | x |   |   |   |
| Análisis de las informaciones- Typeo-informe final |            |   |   |   |   |   |   |   |   | x | x | x |

**XVI. Presupuesto**

| Descripción   | Unidad de medida | Costo Unitario (S/.) | Cantidad | Costo total (S/.) |
|---------------|------------------|----------------------|----------|-------------------|
| Libros        |                  | 120                  | 10       | 1200              |
| Artículos     |                  | 15                   | 15       | 1700              |
| Computadora,  |                  |                      | 01       | 5,000             |
| impresora     |                  |                      | 01       | 1200              |
| Materiales de |                  |                      | varios   | 1500              |
| escritorios   |                  |                      |          | 3000              |