

Protocolo para desarrollar el trabajo recepcional escrito

«Cálculo de geodésicas en el disco de Poincaré»

Para acreditar la EE Experiencia Recepcional de la Universidad Veracruzana.

Presenta: Ángel Emmanuel Peñaflor Zetina.

1. Justificación

Una de las aplicaciones más importantes de la geometría diferencial es, quizá, el cálculo de geodésicas, las geodésicas son las curvas que representan la distancia más corta entre dos puntos en una superficie. Estas curvas tienen diversas aplicaciones en problemas de las matemáticas, de la física, en particular de Relatividad General, y de la ingeniería, por ejemplo, para encontrar el camino que deben tomar los aviones para minimizar la distancia y el uso de combustible.

En este trabajo intentaremos desarrollar un marco teórico suficiente que nos permita entender cómo calcular geodésicas, así como realizar los cálculos para encontrar dichas geodésicas en diferentes superficies, con particular interés en el Disco de Poincaré, el cual es un modelo de la geometría hiperbólica con gran relevancia en diversas áreas de las matemáticas.

2. Objetivo General

Encontrar las geodésicas en el disco de Poincaré.

3. Objetivos Específicos

- Estudiar diversas propiedades geométricas de algunas superficies utilizando técnicas de la teoría de variedades suaves.
- Resolver las ecuaciones geodésicas en el disco de Poincaré.
- Estudiar cómo se comportan los ángulos de los triángulos geodésicos en relación con la superficie sobre la que se encuentran.

4. Índice tentativo

- Capítulo 1: Variedades y Mapas.
- Capítulo 2: Propiedades analíticas y algebraicas de las variedades suaves.
- Capítulo 3: Métricas Riemannianas.
- Capítulo 4: El Disco de Poincaré.
- Capítulo 5: Algunas aplicaciones.
- Capítulo 6: Conclusiones.
- Apéndice: Resultados de topología
- Bibliografía

5. Cronograma de Actividades

	Agosto	Septiembre
Búsqueda Bibliográfica	○	○
Elaboración del marco teórico	○	
Redacción del capítulo 2	○	
Redacción del capítulo 3	○	
Redacción del capítulo 4		○
Redacción del capítulo 5		○
Redacción del capítulo 6		○

6. Referencias bibliográficas

- Duistermaat, J., Kolk, J., & van Braam Houckgeest, J. (2004). *Multidimensional Real Analysis I: Differentiation*. Cambridge University Press.
- Greub, W. (2012). *Multilinear Algebra*. Springer New York.
- Lee, J. (2009). *Manifolds and Differential Geometry*. American Mathematical Society.
- Lee, J. (2013). *Introduction to Smooth Manifolds*. Springer New York.
- Spivak, M. (1971). *Calculus On Manifolds: A Modern Approach To Classical Theorems Of Advanced Calculus*. Avalon Publishing.
- Tu, L. (2010). *An Introduction to Manifolds*. Springer New York.
- Warner, F. (2013). *Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups*. Springer New York.

Xalapa, Ver. a 26 de agosto de 2022

Ángel Emmanuel Peñaflor Zetina
Licenciatura en Matemáticas
Universidad Veracruzana