



ACUERDO n.º 386 DE 2022
22 de Noviembre

1

Por el cual se aprueba el otorgamiento de la distinción “Trabajo de Grado Laureado” al trabajo presentado por el estudiante JULIAN ALBERTO ALZATE CARDENAS del programa Física

EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
en uso de sus atribuciones legales, y

CONSIDERANDO:

- a. Que la Escuela de Física, previa recomendación por parte de los calificadores del trabajo, solicitó al Consejo Académico otorgar la distinción “Trabajo de Grado Laureado” al trabajo titulado “*Invariantes topológicos en MHD y superconductividad*”, realizado por el estudiante Julian Alberto Álzate Cárdenas del programa Física, dirigido por el profesor Antonio Calixto Gutiérrez Piñeres y codirigido por el profesor Eduardo Alberto Orozco Ospino.
- b. Que el Acuerdo n.º 072 de 2015 del Consejo Superior determina que los calificadores del trabajo de grado podrán recomendar al Consejo Académico el otorgamiento de la distinción ‘Proyecto de Grado Laureado’ al trabajo de grado que sea calificado con nota aprobatoria igual a cinco, cero (5,0), y que en su concepto constituya un aporte significativo en el área de trabajo de grado.
- c. Que los calificadores del trabajo de grado, profesores Guillermo Alfonso González Villegas y Cesar Simón López Monsalve, recomiendan el otorgamiento de la distinción teniendo en cuenta que en su concepto constituye un aporte significativo en el área, concepto que hace parte integral del presente acuerdo.

En mérito de lo anterior,

ACUERDA:

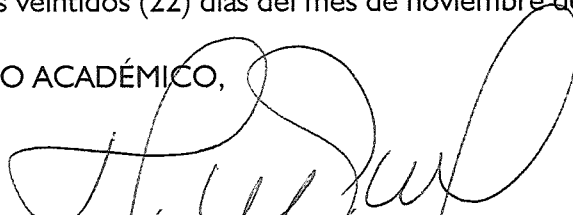
ARTÍCULO 1º. Aprobar la distinción “Trabajo de Grado Laureado” al trabajo titulado “*Invariantes topológicos en MHD y superconductividad*”, realizado por el estudiante JULIAN ALBERTO ÁLZATE CÁRDENAS del programa Física, dirigido por el profesor Antonio Calixto Gutiérrez Piñeres y codirigido por el profesor Eduardo Alberto Orozco Ospino.


ARTÍCULO 2º. Informar sobre el contenido del presente Acuerdo a la Dirección de Admisiones y Registro Académico y a la Escuela de Física, para lo de su competencia.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Expedido en Bucaramanga, a los veintidós (22) días del mes de noviembre de 2022.

EL PRESIDENTE DEL CONSEJO ACADÉMICO,


HERNÁN PORRAS DÍAZ
Rector


SOFÍA PINZÓN DURÁN

LA SECRETARIA GENERAL,



Universidad
Industrial de
Santander

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FÍSICA**

ACTA DE RECOMENDACIÓN PARA LA DISTINCIÓN “PROYECTO DE GRADO LAUREADO”

Bucaramanga, 28 de octubre de 2022.

Los suscritos miembros del Jurado Calificador del Trabajo de Grado titulado: **“Invariantes topológicos en MHD y superconductividad”**, luego de verificar el cumplimiento de los requisitos contemplados en el artículo 162 del Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, modificado por el Acuerdo Superior No. 072 de 2015, recomienda al Honorable Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander, que se le otorgue la distinción “PROYECTO DE GRADO LAUREADO” al trabajo en mención, presentado por el estudiante de pregrado en Física, JULIAN ALBERTO ALZATE CARDENAS, código 2170809, teniendo en cuenta el siguiente concepto:

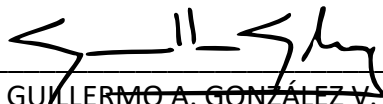
En este trabajo de investigación se abordó el problema de explorar las características topológicas en MHD y superconductividad. Para tal fin se estudiaron los arrastres de Lie. Con éstos, se construyeron objetos geométricos conservados; prestando especial atención a aquellos con características topológicas. Con base a estos, se construyó un invariante integral llamado helicidad magnética para MHD, y helicidad cinética para las ecuaciones de Euler. Se mostró que la helicidad tiene un significado en términos de un número de linking asintótico, y que acota la energía. Adicionalmente se argumentó por qué esto último es un resultado esperado en teorías de campos con características relativamente generales. También, en base a los arrastres de Lie, se construyó una nueva geometrización de las ecuaciones de fluidos en 3-variedades, donde el grupo de difeomorfismos que conserva el volumen surgió naturalmente.

En lo que respecta a superconductividad, se usó este grupo de difeomorfismos que conserva la forma de volumen para demostrar que las ecuaciones de London 2-D corresponden a un extremo de la energía electromagnética; al variar sobre este grupo. Con ello, se conectó los métodos topológicos en hidrodinámica, con las ecuaciones de London. Esto último corresponde a un resultado original y de gran importancia para la comunidad científica en general.

Cabe resaltar que los problemas mencionados anteriormente corresponden a problemas de frontera en la comunidad matemática. Este trabajo superó las expectativas que se tienen para un trabajo de investigación de pregrado. Muestra magistralmente la utilización de técnicas analíticas en geometría diferencial, topología diferencial, topología algebraica, mecánica de fluidos, las cuales no se proveen dentro de nuestro programa de estudios de pregrado. A partir de este trabajo se abre una nueva área de investigación que permite generar colaboraciones con grupos de otras partes del

mundo, permitiendo contribuir a la internacionalización de nuestro grupo de investigación, de la Escuela de Física y de la Universidad Industrial de Santander.

Por todo lo anterior, consideramos que este trabajo merece la distinción recomendada.



Dr. GUILLERMO A. GONZÁLEZ V.
Jurado Evaluador



Dr. CESAR S. LOPEZ MONSALVO
Jurado Evaluador