Bellavista, 28 de abril, 2022

Señor(a):
RESOLUCIÓN CONSEJO DE FACULTAD N.º 049-2022-CF-FCNM. - Bellavista, 28 de abril 2022.- EL CONSEJO DE FACULTAD DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.

Visto el acuerdo de Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, adoptado en su sesión extraordinaria, realizada en forma virtual vía reunión Google Meet, el 28 de abril 2022, punto de agenda, la Aprobación de nuevos Proyectos de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, conforme lo establece el Art. 233º del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, concordante con la Ley Universitaria, la investigación es una labor esencial, prioritaria y obligatoria de fundamental importancia que todo docente debe desempeñar; siendo además un medio para romper todas las formas de dependencia cultural y tecnológica;

Que, según lo estipulado en el Artículo 14°, numeral 14.2 del Estatuto vigente de la Universidad Nacional del Callao, establece que una de las funciones de la Universidad Nacional del Callao, está considerada la investigación, entendida como la búsqueda permanente de la verdad y, la misma es una labor prioritaria y de fundamental importancia que todo docente debe desempeñar, en concordancia con el Artículo 256º y el Artículo 289º, numeral 289.9 del precitado Normativo;

Que, mediante Resolución N° 082-019-CU del 07 de marzo del año 2019, se aprueba el Reglamento de Participación de Docentes en Proyectos Investigación, así como la Directiva N° 013-2018-R – Protocolos de Proyecto en Informe Final de Investigación de Pregrado – Posgrado, Docentes, Equipos, Centros e Institutos de Investigación;

Que, con Oficio Nº 20-2022-UI-FCNM recibido el 12 de abril 2022, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática remite la Resolución Nº 09-2022-D-UI-FCNM adjuntando el Proyecto de Investigación titulado: " **INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA LOCAL DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT** ", presentado por el profesor Asociado, Tiempo Completo, Mg. Mendoza Quispe, Wilfredo para su trámite correspondiente;

Que, a la fecha el comité de la unidad de investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática esta conformado por miembros que han vencido su mandato y o no cumplen los requisitos tal como lo señala el Art. 60 y 61 del Reglamento General de Investigación de la UNAC del 16 se julio del 2019, por lo que no tienen competencia legal para evaluar y aprobar proyecto de investigación;

Que, mediante D.S. Nº 044-2020-PCM debido a la emergencia nacional por COVID-19 y frente a la medida de aislamiento social obligatorio (cuarentena), y al amparo del D.U. N° 026-2020 que autoriza modificar el lugar de prestación de servicios de los trabajadores para implementar el trabajo remoto, y en cumplimiento de la resolución N° 068-2020-CU del 25 de marzo de 2020 que aprueba la modificación del lugar de la prestación de servicios de docentes y administrativos de la Universidad Nacional del Callao;

Estando al documento del visto y lo glosado, con cargo a dar cuenta al Consejo de Facultad; y, en uso de las atribuciones le confiere el Artículo 189° del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao y al numeral; 70.2 del Art. 70° de la Ley Universitaria, Ley N° 30220;

R E S U E L V E:

1º. REFRENDAR, la Resolución Directoral de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao Nº 09-2022-D-UI-FCNM, que aprueba el Proyecto de Investigación, adecuado al actual reglamento de investigación, titulado: "INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA LOCAL DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT", presentado por el profesor Asociado tiempo completo, el Mg. Mendoza Quispe, Wilfredo presupuestado en S/. 12,000.00, quien recepcionará y administrará los fondos provenientes de la fuente de financiamiento, estando obligado, bajo responsabilidad, a informar periódicamente del avance y ejecución del Proyecto en mención, cuya duración es de 12 meses.

2º. ELEVAR, la presente Resolución y el expediente respectivo al Vicerrectorado de Investigación, para su conformidad y trámite correspondiente, a fin de que este Proyecto de Investigación sea aprobado en los términos, plazos y financiamiento que en el mismo se señala.

3º. TRANSCRIBIR la presente Resolución al Vicerrectorado de Investigación, Unidad de Investigación, Escuela Profesional y Departamento Académico de Matemática e interesado, para conocimiento y fines.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

Fdo. **Dr. JUAN ABRAHAM MÉNDEZ VELÁSQUEZ**. -Decano y Presidente del Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao.

Fdo. **Mg. GUSTAVO ALBERTO ALTAMIZA CHÁVEZ**.-Secretario Académico
Lo que transcribo a usted para los fines pertinentes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Dr. Juan Abraham Méndez Velásquez
Decano

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Mg. Gustavo Alberto Altamiza Chávez
Secretario Académico

PROVEÍDO N°208-2022-D-FCNM

Ref. : OFICIO N°20-2022-UI-FCNM
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Mg. WILFREDO MENDOZA QUISPE

PASE, el documento de la referencia, a la **Oficina de Secretaria Académica**, para que se sirva programarlo en el próximo Consejo de Facultad.

Bellavista, 14 de marzo de 2022

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Dr. Juan Abraham Méndez Velásquez
Decano

JAMV/hc
Archivo

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Bellavista, 12 de abril, 2022

OFICIO Nº 20-2022-UI-FCNM

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
MESA DE PARTES - FCNM
RECIBIDO
FECHA: 14.04.2022 HORA: 9:30a.m
EXP. : 409-2022-MP-FCNM

Señor Doctor
JUAN A. MÉNDEZ VELÁSQUEZ
Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Presente. -

Asunto: Proyecto de Investigación del Mg. Mendoza Quispe, Wilfredo.

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo y a la vez remitir a su despacho, en archivo virtual, para el trámite correspondiente, el Proyecto de Investigación titulado: **"INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA LOCAL DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT"** presentado por el profesor Asociado tiempo completo, el **Mg. Mendoza Quispe, Wilfredo,** el mismo que ha sido aprobado mediante Resolución Directoral de la Unidad de Investigación Nº 09-2022-D-UI-FCNM, y que se adjunta al presente.

Asimismo, se remite, en archivo virtual, la documentación correspondiente de un nuevo Proyecto de Investigación, la que se detalla seguidamente:

1. Formato N° 1 Solicitud de Aprobación de Proyecto de Investigación.
2. Formatos N° 2 y Nº 02A - Proyecto de Investigación.
3. Formato N° 3 - Ficha de Datos del Docente.
4. Ficha CTI -VITAE
5. Formato N° 4 - Ficha de Evaluación de Proyecto de Investigación.
6. Grado Académico de Magister.
7. Formato N° 5 – FEDU - Carta de Compromiso.
8. Declaración Jurada.
9. Constancia

Agradeciéndole la atención que se sirva dispensar al presente, quedo de usted,

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Dr. WHUALKUER LOZANO BARTRA
Director

c.c.: Archivo
Adj.: Interesado Archivo

}

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
UNIDAD DE INVESTIGACION

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO Nº 09-2022-D-UI-FCNM

Bellavista, 12 de abril, 2022.

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.

Visto el Proyecto de Investigación titulado **"INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA LOCAL DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT"**, presentado por el profesor Asociado tiempo completo, el **Mg. Mendoza Quispe, Wilfredo,**

CONSIDERANDO:

Que la Resolución Nº 082-2019-CU, del 07.03.2019, aprueba el Reglamento de Participación de Docentes en Proyectos de Investigación, así como la Resolución Vicerrectoral Nº 017-2020-VRI-VIRTUAL que aprueba el trámite remoto de expedientes para aprobación de NUEVOS PROYECTOS, INFORMES FINALES, INFORMES TRIMESTRALES, CENTROS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNAC;

Que el Proyecto de Investigación presentado fue evaluado y aprobado por el Director de la Unidad de Investigación, para su ejecución en los términos y situaciones planteadas;

Que corresponde a la Universidad mediante el organismo competente, prestar el apoyo económico que se solicita, a fin de que la ejecución del indicado Proyecto de Investigación se cumpla conforme a lo programado;

En uso de las atribuciones que le concede el Artículo 64º del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao y con cargo a dar cuenta al Comité Directivo de la Unidad de Investigación;

RESUELVE:

1º Aprobar el Proyecto de Investigación titulado: **"INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA LOCAL DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT"**, presentado por el profesor Asociado tiempo completo, el **Mg. Mendoza Quispe, Wilfredo** presupuestado en S/. 12,000.00, quien recepcionará y administrará los fondos provenientes de la fuente de financiamiento, estando obligado, bajo responsabilidad, a informar periódicamente del avance y ejecución del Proyecto en mención, cuya duración es de 12 meses.

2º Elevar la presente Resolución al Señor Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, para los trámites consiguientes.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Regístrese, comuníquese y archívese.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Dr. WHUALKUER LOZANO BARTRA
Director

WELB/dpg

✍ Archivo

FORMATO N° 01

SOLICITUD DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Bellavista, 02 de abril del 2022

Sr. Dr. Whualkuer Enrique Lozano Bartra

Director de la Unidad de Investigación, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Yo Wilfredo Mendoza Quispe docente adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, categoría: Asociado TC con domicilio en Psje. Punta Malpelo 154 Urb. Astete e identificado con código N° 2246, DNI N° 07407715 y e-mail wmendozaq@unac.edu.pe, en calidad de docente responsable presento y solicito la aprobación del proyecto de investigación **"INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT" "**

Por lo indicado, adjunto a la presente y en folder, los documentos indicados en el artículo 12° del presente "Reglamento de la participación de los docentes de la Universidad Nacional del Callao en proyectos de investigación" para su evaluación y dictamen por el Comité Directivo de la Unidad de Investigación que usted preside.

Atentamente

Wilfredo Mendoza Quispe

Docente Responsable

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA LOCAL DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT"

AUTOR: WILFREDO MENDOZA QUISPE

Callao, 2022

PERÚ

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD	:	Ciencias Naturales y Matemática
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:		Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
TÍTULO	:	"Interpretación de la Cohomología Local de Grupos y Haces en términos de los funtores EXT"
EJECUTOR	:	Wilfredo Mendoza Quispe
LUGAR DE EJECUCIÓN:		Facultad de Ciencias Naturales y Matemática Universidad Nacional del Callao
TIPO DE INVESTIGACIÓN:		Básica

INDICE

INTRODUCCIÓN

La Cohomología local para ciertos autores, es considerado como un **“hijo algebraico de una madre geométrica”** J.P. Serrés, en uno de sus Paper “Faisceaux Algebriques Coherents”, representa una piedra angular del desarrollo de Cohomología como una herramienta en geometría algebraica: esto presagiaba muchas ideas cruciales de Cohomología moderna de haces que Serre’s publico en 1955, también tiene muchas sugerencias de temas lo cual son centrales en la teoría de cohomología local, y sin embargo no fue hasta 1967 que la publicación de R. Hartshorne’s en su obra : “Local Cohomology” confirmo la efectividad de Cohomología Local como una herramienta en álgebra local.

Desde la aparición de las notas de Grothendieck – Hartshone, la Cohomología Local se ha convertido indispensable para muchos matemáticos trabajar en la teoría de anillos conmutativos noetherianos; pero las notas de: Grothendieck – Hartshone ciertamente toman una óptica geométrica en el principio: Ellos empezaron con la cohomología de grupos de un espacio topológico X con coeficientes en un haz abeliano sobre X, y soportados en un subespacio cerrado local.

En este camino, nosotros sentimos que esto y una necesidad para una introducción algebraica. Sin embargo, nosotros no hemos pasado por alto las raíces geométricas o la significancia de las ideas para geometría algebraica moderna. Por supuesto, Grothendieck – Hartshorne en su obra presentan varios ejemplos detallados designados para ilustrar el significado geométrico de aspectos de cohomología local; existen muchos ejemplos los cuales requieren solamente ideas básicas de geometría algebraica.

Muchas investigaciones recientes involucran coholomogía local de anillos graduados ilustrando la importancia de este aspecto. En este contexto hacemos algunos esfuerzos para desarrollar cautelosamente los fundamentos de la cohomología local en el caso graduado.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática:

Para la geometría algebraica; la cohomología local resulta ser un análogo algebraico de la conocida Cohomología relativa. El personaje que destacó en este hecho fue Alexander Grothendieck quien introdujo por el año 1961 en unos seminarios dictados en Harvard; siendo Hartshone (1967) quien lo redacto; y el 2005 fue reeditado por Grothendieck. De este modo presentamos una cierta descripción de la realidad referente a la Cohomología local, siendo esta como sigue: Dada una aplicación; una sección de una gavilla cuasi coherente definida, en un subconjunto abierto de una variedad algebraica, (más aún en un esquema); la cohomología local mide la obstrucción para ampliar o extender dicha aplicación a un dominio más amplio. Por ejemplo función racional $f(x) = x^{-1}$ se define solamente en $\{0\}^c$ dentro de la recta afin $Af\,(K)$ sobre un campo K, no siendo posible extenderlo a una función en todo el espacio. El módulo de cohomología local denotado por $H^1_{(x)}\left(K\left(x\right)\right)$, identifica o detecta la no eliminación de una clase de cohomología $\left[x^{-1}\right]$; de modo similar la función $f(x, y) = (xy)^{-1}$ se define fuera de las $x\ e\ y,$ ejes de plano afin $pf\,(K);$ no siendo posible extenderlo al complemento del eje X o al complemento del eje Y; (más aún no es posible expresarlo como una suma de tales funciones), tal obstrucción corresponde a una clase diferente de cero $\left[\left(xy\right)^{-1}\right]$ en el respectivo módulo de cohomología local el cual es denotado por $H^2_{(x)}\left(K(x, y)\right),$ las aplicaciones que la cohomología local a encontrado en otras áreas distintas a la geometría algebraica son: Algebra abeliana, Algebra combinatoria; así como también en algunos tipos de ecuaciones diferenciales parciales.

En este trabajo nos proponemos estudiar en la forma geométrica – algebraica más general; para lo cual consideramos un espacio topológico $(\ X, \tau\ )$, Z un subespacio de X localmente cerrado; y un Haz Conmutativo F sobre X. Ahora elegimos un subconjunto abierto V en X tal que $Z \subset V,$ y Z es cerrado en V. esto es posible puesto que Z es localmente cerrado en X. Sea $\Gamma_2\left(X, F\right)$ un subgrupo de F(V) formado por todos las secciones de F cuyo soporte está contenido en Z, fácilmente se comprueba que $\Gamma_z\left(X, F\right)$

es independiente de el subconjunto abierto V elegido líneas arriba; estableciéndose el funtor "ξ" de la categoría de haces abeliano en la categoría de grupos i.e. $\xi(F) = \Gamma_z\left(X, F\right)$, con tales consideraciones interpretaremos la cohomologia local de grupos y haces en función el funtor Ext.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿De que forma, se puede interpretar la Cohomología Local de grupos y Haces en términos Funtoriales?

1.2.2 Problema Específico

a) ¿De qué manera; se podría interpretar la cohomología local de grupos y Haces en términos de los funtores Ext?.

b) ¿Bajo que condiciones se puede establecer una equivalencia entre el módulo $Ext_A^i(N, M) = 0$, para todo A – módulo N y la existencia de una sucesión M - regular?.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Mostrar una interpretación de la cohomología local de grupos y Haces bajo la teoría Funtorial.

1.3.2 Objetivo Específico

a) Determinar una equivalencia entre el módulo $Ext^i_A(N, M) = 0$, y la existencia de una sucesión M - regular

b) Interpretar mediante un isomorfismo la cohomología local de grupos y haces en términos de los funtores “Ext”.

1.4 Justificación

La cohomología local, considerado por R – Hartshorne's como una herramienta fundamental en álgebra local; son muchos los que estudian cohomología local desde una perspectiva geométrica y algebraica. Es el caso que: Alexander Grothendieck a inicios de la década del sesenta del siglo anterior introduce tal teoría; convirtiéndose desde entonces como un instrumento (herramienta) indispensable, en dos ramas de la matemática como son: La Geometría Algebraica y el Álgebra Conmutativa. De esta manera al utilizar las dos ramas matemáticas antes mencionadas, buscamos interpretar la Cohomología local de grupos y haces en términos de los funtores Ext (M,N), así como también establecer una equivalencia de este último con una secuencia regular. Así mismo buscar otro resultado que permita relacionarlo con la codimensión homológica.

1.5 Limitantes de la Investigación

- **Limitante Teórico**

  La teoría Funtorial juega un rol preponderante en la Cohomología Local buscamos interpretar la cohomología local de grupos y Haces, en términos de los funtores Ext, lo cual realizaremos funtorialmente de la categoría de Haces Abelianas "$\mathcal{A}$(x)" a la categoría de grupos abelianos "g_{ab}" así: $F \to \Gamma_2(X, F)$, en este contexto nuestro trabajo tiene como limitante teórico al espacio topológico X con la condición adicional de ser un Prehaz, mientras F es un Haz arbitraria.

- **Limitante Temporal :**

  El trabajo que presentamos es teórico; netamente abstracto, no tiene limitante temporal alguno; por tanto. **NO APLICA**

- **Limitante Espacial:**

  Por el mismo argumento del limitante temporal se considera que no existe limitante espacial. Por tanto NO APLICA, sin embargo señalamos que el desarrollo del trabajo se realizará en el domicilio del autor; mientras se mantenga las restricciones sanitarias.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacionales

La Cohomología local que hace su aparición en las notas de Grothendieck – Hartshorne publicadas entre 1955 y 1967, tuvieron una iniciativa geométrica; esto es como sigue: Se toma grupos de Cohomología de un espacio topológico X en un haz abeliano sobre X y soporte en un subespacio localmente cerrado, de este modo esta teoría se utilizó.

Para demostrar algunos resultados en geometría algebraica M.P. BRODMAN y R.Y. SHARP; en su obra local cohomology, segunda edición (2013) lo presenta con muchas ilustraciones de la teoría en álgebra conmutativa y en la geometría de variedades cuasi – afines y cuasi – proyectivas. Internacionalmente existen muchos trabajos que se encuentran en estado: Preprint; como es de: L.A. Alba – Sarria, R. Callejas – Bedregal, and N. Caro – Tuesta A local Cohomology Theory defined by sistema of ideals (2020).

2.1.2 Nacionales

La teoría de Cohomología local, en nuestro medio y a la fecha ha sido muy poco estudiada, sin embargo podemos mencionar algunos artículos como: el intitulado "UNA TEORÍA DE COHOMOLOGÍA LOCAL GENERALIZADO", Pesquimat – UNMSM – 2021; también podemos citar en este contexto la tesis de Maestría Intitulada ESPACIOS FIBRADOS, clases características y el isomorfismo de Thom cuyo autor: es Arroyo Flores, Merwill Luciano; Lima – Perú, PUCP (2013)

2.2. Marco

2.2.1 Teórico

La cohomología local que fue introducida por Alexander Grothendieck para demostrar los Teoremas de Tipo – Lefschetz en geometría algebraica; donde fue similarmente introducida como una teoría análoga a la cohomología relativa. Para efecto del mismo recordamos su definición: Consideremos un espacio Tipológico X y Z un subconjunto cerrado de X. Para cada haz de grupos abelianos sobre X, el conjunto

$$\Gamma_Z\left(X,\mathcal{F}\right):=\left\{s\in\mathcal{F}:\operatorname{supp}(s)\subseteq Z\right\}$$

Es un subgrupo del grupo de secciones globales $\mathcal{F}(X)$. Además si $\rho:\mathcal{F}\longrightarrow\mathcal{G}$ es un morfismo de haces de grupos abelianos; entonces al restringir $\rho_X:\mathcal{F}(x)\longrightarrow\mathcal{G}(x)$ induce un homomorfismo de grupos.

$$\Gamma_Z\left(X,\rho\right):\Gamma_Z\left(X,\mathcal{F}\right)\longrightarrow\Gamma_Z\left(X,\mathcal{G}\right)$$

De este modo al considerar la categoría sh(X) de Hace abelianos sobre X y la categoría de grupos abelianos $\mathcal{G}_{ab}$, tenemos el funtor $\Gamma_Z\left(X,-\right)$ de Sh(X) en $\mathcal{G}_{ab}$, bajo las correspondientes $\mathcal{F}\mapsto\Gamma_Z\left(X,\mathcal{F}\right)$ y $\rho\mapsto\Gamma_Z\left(X,\mathcal{G}\right)$.

Ahora con las mismas consideraciones antes dadas y si F es un haz abeliano sobre X; y desde que Sh(X) tiene suficientes objetos inyectivos existen los funtores derivados a la derecha de $\Gamma_2\left(X,-\right)$, lo cual denotamos por $\left\{R^k\Gamma_Z(X,-)\right\}_{k\geq 0}$ para cada entero k no negativo, el k – ésimo funtor de cohomología local de X soportada en Z es definido por

$$H_Z^K\left(X,-\right):=R^k\Gamma_Z(X,-)$$

Observese que si Z = X, la cohomología descrita líneas arriba es precisamente la Cohomología de Haces sobre X.

2.2.2 Conceptual

El término “Interpretación”, matemáticamente hablando significa expresar un objeto en función de otro, en este trabajo buscamos interpretar la cohomología local de grupos y haces en términos de los funtores Ext. Se puede conceptuar de varias perspectivas. Desde el punto de vista algebraico, empezamos considerando un ideal I en un anillo Noetheriano conmutativo, para cada módulo tomemos el submódulo de elementos que se anulan por alguna potencia de I, esta operación no es exacta, en el sentido del álgebra homológica, y la cohomología local que mide la falla de exactitud. Esta es una simple construcción algebraica; aún este resultado es una teoría muy productiva con aplicaciones e inesperadas interacciones.

En la superficie, los métodos y resultados de cohomología local conciernen al álgebra de ideales y módulos, observando anillos como funciones sobre espacios; (espacios anillados).

Sin embargo, la cohomología local permite interpretaciones geométricas y topológicas. Desde esta perspectiva, la cohomología local es cohomología de haces soportado en un conjunto cerrado. La interpretación entre invariantes de conjuntos cerrados y topología de sus complementos es realizado como una interpretación entre: Cohomología local soportada en un conjunto cerrado y la cohomología de Rham de sus complementos.

2.3 Definición de Términos Básicos.

Definición.- Sea X un espacio topológico un Prehaz A en X es una función que asigna, a cada conjunto abierto $U \subset X$, un grupo abeliano A(U) y que asigna, a cada par de conjuntos abiertos U ⊂ V un homomorfismo (llamado la restricción).

$$\rho_{U,V} : A(v) \longrightarrow A(u)$$

Tal que: $\rho_{U,U} = 1$ y $\rho_{U,V} \circ \rho_{V,W} = \rho_{U,W}$, para $U \subset V \subset W$

Nota.- La definición anterior se puede establecer en términos funtoriales como sigue:

Definición (Prehaz).- Sea X un espacio topológico. Un “Prehaz” A (De grupos abelianos) sobre X es un funtor contravariante de la categoría de subconjuntos abiertos de X e inclusiones a la categoría de grupos de grupos abelianos.

Definición (Homeomorfismo local).- Sean E y X dos espacios topológicos. Una aplicación continua $P : E \longrightarrow X$ es llamado **Homomorfismo Local** si, para cada $e \in E$, existe una vecindad abierta V de “e”, llamada una hoja, con p(v) abierto en X y $P_{|v} : V \longrightarrow P(V)$ un homeomorfismo.

Nota.- La terna (E, p, X) es llamado un **protohaz** si el homeomorfismo local p es suryectivo.

Definición (Haz).- Un Haz (De grupos abelianos) en X es una pareja $\left(\mathcal{A}, \pi\right)$ donde:

(i) $\mathcal{A}$ es un espacio topológico (en general, no es Hausdorff)

(ii) $\pi : \mathcal{A} \longrightarrow X$ es un homeomorfismo local sobre X

(iii) Cada $\mathcal{A}\ x = \pi^{-1}(x)$, para $x \in X$, es un grupo abeliano (y es llamado el "tallo" de $\mathcal{A}$ en X).

(iv) Las operaciones de grupos son continuas.

Definición.- Si $p : E \longrightarrow X$ es continua, donde X, E son espacios topológicos, entonces la terna: (E, p, X) = S es llamado un etale – Haz de grupos abelianos si:

i) (E, p, X) es un protohaz

ii) El tallo $\mathcal{A}\ x = Ex = \pi^{-1}(x)$ es un grupo abeliano para cada $x \in X$

iii) Las operaciones de inversión y adición son continuas.

Definición (Etale – Aplicación) Sean S = (E, p, X) y $S' = (E, p', X)$ dos etales – Haces sobre un espacio X. Una **Etale – Aplicación** $\varphi : S \longrightarrow S'$ es una aplicación continua $\varphi : E \longrightarrow E'$ tal que $p'\varphi = p$ (asi que: $\varphi_{|E_x} : E_x \longrightarrow E'_x$ para todo $x \in X$), y cada $\varphi_{|E_x}$ es un homomorfismo.

Notación.- $Hom_{et}(S, S') = \left\{\varphi : s \longrightarrow s' / \varphi \text{ es Etale - Aplicación}\right\}$

Definición.- Sean $S = (E, p, X)$ y $S' = (E', p', X)$ dos Etale – Haces. Se dice que S' es una sub etale – aplicación de S si $E' \subseteq E$ y la aplicación inclusión $i : E' \hookrightarrow E$ es una etale - aplicación.

Definición (Sección).- Sea $S = (E, p, X)$ un etale – Haz de grupos abelianos y $U \subseteq X$ un conjunto abierto; una Sección sobre U es una aplicación continua $\sigma : U \longrightarrow E$ tal que $p\sigma = 1_u$.

- Si U = X; σ es llamada una sección global.
- Definimos $\Gamma(\phi, S) = \{0\}$, Ahora si $U \neq \phi$, se define el conjunto de secciones sobre U, el cual se denota por: $\Gamma(U, S) = \left\{\sigma : u \longrightarrow E / \sigma \text{ es una sección sobre U}\right\} = \Gamma(U)$.

Definición.- Sea X un espacio topológico y F un prehaz de anillos conmutativos sobre X. Se dice que F es un Haz de anillos conmutativos sobre X si se verifican las condiciones siguientes:

Dado un conjunto abierto $U \subset X$ y $\{U_i\}_{i\in\Lambda}$ una cubierta abierta de U.

1) Si $s,t \in \Gamma(U,S)$ tales que $S\big|_{Ui} = t\big|_{Ui}$ para todo $i \in \Lambda$, entonces s = t.

2) Si $\{F(U_i)\}_{i\in\Lambda}$ es un sistema de secciones tal que $S_i\big|_{U_i\cap U_j} = S_j\big|_{U_i\cap U_j}$ para cada pareja $i, j \in \Lambda$ entonces existe una sección $S \in F(U)$ tal que $S\big|_{U_i} = S_i$ para todo $i \in \Lambda$.

Definición. - Un espacio anillado $\left(X, 0_x\right)$ es un espacio topológico X, dotado de un haz de anillos O_x llamado el haz estructural. Para un punto $x \in X$, la fibra correspondiente de O_x ser denota por O_{x_x}.

Definición (esquema Afin).- Un esquema afin es un espacio localmente anillado $\left(X, O_x\right)$ que es isomorfo a (Spec(R), Ospec(R)) para algún anillo R.

- Un morfismo de esquemas afines es un morfismo de espacios localmente anillados.

Definición (Esquema).- Un esquema es un espacio localmente anillado $\left(X, 0_x\right)$ que admite un recubrimiento abierto $X = \bigcup_{i\in\Lambda} U_i$ tal que $\left(U_i, O_{x|u_i}\right)$ son esquemas afines. Tal recubrimiento se denomina un recubrimiento abierto afin.

Un morfismo de esquemas es un morfismo de espacios localmente anillados. Por tanto, podemos hablar de la categoría de esquemas la cual será denotada por: Sch.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

Los homomorfismos entre haces permitirá interpretar la Cohomología local de grupos y haces en términos de los funtores Ext.

3.1.2 Hipótesis Específica

a) Los isomorfismos entre haces permitirán interpretar la cohomología local de grupos y haces como el límite directo de los funtores $Ext^k(-,F)$

b) Un ideal I en un anillo A Noetheriano y M un A – módulo finito, permitirá establecer la equivalencia entre $Ext_A^K(N,M)=0$ y la existencia de una secuencia M – regular.

3.2 Definición Conceptual de Variables

Las variables identificadas en la hipótesis general se pueden definir conceptualmente de la forma que se indica a continuación.

Variable Independiente

La estructura algebraica de grupo y la estructura de un Haz Abeliano

Variable dependiente

La cohomología local y el funtor $Ext^k(-,F)$.

3.3 Operacionalización de la variable

Variable	Dimensiones	Indicadores	Índices	Método	Técnica
Independiente Estructura algebraica de grupo y Haz abeliano.	Teoría de Grupos y Haces	Grupos y Haces	G y F	Analítico, Inductivo - Deductivo	Constructiva
Dependiente La Cohomología Local y el Funtor $Ext^{K}\left(-,F\right)$.	Teoría de Cohomología Local y Funtorial	Cohomología Local	$H_{Y}^{K}\left(F\right)$	Analítico, Inductivo - Deductivo	Constructiva

IV.DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de la investigación

4.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación (Estudio) es básica, según Alva Lucía Marín Villada (2008), “También, llamada investigación Pura, teórica o dogmática. Se caracteriza porque parte de un marco teórico y permanece en él; la finalidad radica en formular nuevas teorías o modificar las existentes, en incrementar los conocimientos científicos o filosóficos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico”.

4.1.2. Diseño de la Investigación

Dado que es un estudio básico teórico, previamente se buscará aportar conocimientos que permitan mejorar algunos detalles del marco teórico (Cohomología Local), haciendo una recolección y revisión de material bibliográfico especializado.

4.2 Método de investigación

El método utilizado es demostrativo e Inductivo - deductivo

4.3. Población y muestra

No aplica

4.4 Lugar de estudio

Los ambientes de la Facultad de Ciencias Naturales y matemáticas de la UNAC, precisando que gran parte del trabajo se desarrollará en domicilio del autor por la situación sanitaria que el país atraviesa.

4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Por ser un trabajo netamente “matemático” (Teórico – abstracto); no se requiere procedimientos especiales para la recolección de la información. Lo que se realiza es una búsqueda y revisión bibliográfica: (libros de especialidad, páginas web, papers, revistas especializadas, etc.)

4.6 Plan de Trabajo de Campo

El proyecto no requiere de estudio técnico ni estudio de la organización administrativa, por lo que es un trabajo teórico y no se orienta a un proyecto de inversión. Además el Proyecto no se orienta al impacto ambiental o Plan de trabajo de campo. Sin embargo, el Área de estudio es el álgebra y la topología.

4.7 Análisis y Procesamiento de datos

No hay análisis y procesamiento de datos, por ser un trabajo no experimental. La orientación del proyecto, no es de inversión ni de impacto ambiental. El proyecto se ha realizado luego de revisar abundante material bibliográfico y de especialidad dentro del área de geometría, topología y álgebra.

V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Duración : 12 meses

Meses	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril			
Semanas / Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preliminares de: Álgebra Homológica.	x	x	x	X																																												
Preliminares Haces y Pre Haces.					x	x	x	x																																								
Cohomología de Grupos y Haces con soporte.									x	x	x	X																																				
Haces a cíclicos y existencia de una secuencia espectral													x	x	x	X																																
Sucesión exacta de Haces asociados.																	x	x	x	x																												
Aplicación de la cohomología local a esquemas.																					x	x	x	x																								
Límite directo de cohomología de local y cohomología de cech.																									x	x	x	x																				
Isomorfismo entre $H_y^{\cdot}(F)$ y límite directo del $EXT^{K}_{(F)}$																													x	x	x	x																
Resultado relativo a la noción de codimensión cohomológica y grupos de cohomología local.																																	x	x	x	x												
La I – codimensión de un módulo y un Haz coherente.																																					x	x	x	x								
Algunas aplicaciones																																									x	x	x	x				
Redacción y presentación final.																																													x	x	x	x

VI. PRESUPUESTO

Especificación	%	Costo (S/.)
Materiales y equipos de oficina	35	4,200.00
Textos, papers y revistas de especialidad.	35	4,200.00
Fotocopias, impresiones y digitación	10	1,200.00
Servicios de Internet, Software, CDs, USB	10	1,200.00
Pasajes y alimentos	10	1,200.00
TOTAL	100.00	12000.00

El presente proyecto será financiado por el Fondo Educativo de Desarrollo Universitario-FEDU.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arroyo Flores, Merwill Luciano, Espacios fibrados, clases características y el isomorfismo de Thores Lima – Perú, PUCP – Tesis.
2. Dugundji, J., *Topology,* Allyn & Bacon, Boston, 1966.
3. Freyd, P. *Abelian Categories; An Introduction to the Theory of Functors,* Harper & Row, New York, 1964.
4. Grothendieck, A., *Elements de Geometrie Algebrique* III; *Etude Cohomologique des Faisceaux Coherents*, IHES, Paris, 1961.
5. Hartshorne, R., *Algebraic Geometry,* Springer – Verlag, New York, 1977.
6. J.J. Rotman, *An Introduction to Homological Algebra.* Universitext Springer. Verlag, New York, 2009.
7. M.P. Brodmann – R.Y. Sharp (e) Cambridge University press, New York 2013.
8. Macdonald, I.G. *Algebraic Geometry. Introduction to Schemes,* W. A. Benjamin, Inc., New York, 1968.
9. Matsumura, H., *Commutative Ring Theory,* Cambridge University Press., Cambridge, 1986.
10. Milnor, J., *Introduction to Algebraic K – Theory*, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1971.
11. Munkres, J. R. *Elements of Algebraic Topology.* Addison – Wesley, Menlo Park, CA., 1984
12. R. Hastshorne. *A seminar given by A. Grothendieck, Harvard University, Fall, 1961.* Lecture notes in mathematics. Springer Verlag, Berlin, New York, 1966.

VIII. ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de Variables			Diseño metodológico
			Variable	**Dimensión**	**Indicador**	
GENERAL ¿De que forma, se puede interpretar la cohomología local de grupos y haces en términos funtoriales?	**GENERAL** Mostrar una interpretación de la cohomología local de grupos y haces bajo la teoría funtorial.	**GENERAL** Los homomorfismos entre haces permitirá interpretar la cohomología local de grupos y haces en términos de los funtores Ext.	**INDEPENDIENTE** Estructura algebraica de grupo de Haz abeliano.	Teoría de grupos y Haces	Grupo y Haces	El tipo de investigación es básica, y el método utilizado es analítico; inductivo – deductivo. El trabajo es Teórico, no es experimental, menos estadístico, por tanto no hay población que estudiar; tampoco se requiere procedimientos especiales, lo que se utiliza es abundante material bibliográfico especializado (libros, revistas especializados, paginas web, etc.). El lugar donde se desarrolla el trabajo es el domicilio del autor, teniendo consigo un equipo computador.
ESPECIFICOS • ¿De qué manera se podría interpretar la Cohomología local de grupos y haces en términos de los Funtores Ext?. • ¿Bajo que condiciones se puede establecer una equivalencia entre el módulo $Ext^i_A(M,N)=0,$ para todo A – módulo N y la existencia de una secuencia M- regular.	**ESPECIFICOS** • Interpretar mediante un isomorfismo la cohomología local de grupos y haces en términos de los funtores “Ext”. • Determinar una equivalencia entre el módulo $Ext^{\,i}_{A}(M,N)=0$ y la existencia de una sucesión M – regular.	**ESPECIFICAS** • Los isomorfismos entre haces permitirá, interpretar la cohomología local de grupos y haces como el límite directo de los funtores $Ext^K(-,F)$. • Un ideal I en un anillo Noetheriano y M un A – módulo finito permitirá establecer la equivalencia entre $Ext^{\,i}_{A}(M,N)=0$ y la existencia de una secuencia M – regular.	**DEPENDIENTE** La cohomología local y el Funtor $Ext^K(-,F)$	Teoría de Cohomología local y funtorial	Cohomología Local	

FORMATO N° 03

FICHA DE DATOS DEL DOCENTE INVESTIGADOR

3.1 DATOS PERSONALES

APELLIDOS Y NOMBRES: Wilfredo Mendoza Quispe DNI: 07407715		
DOMICILIO: Psje. Punta Malpelo 154 Urb. Astete – San Miguel	CIUDAD: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	Teléfono fijo: -- Celular: 922840309
E-mail: wmendozaq@unac.edu.pe		
AREAS QUE INVESTIGA	TEXTOS PUBLICADOS	
1. Álgebra	1.	
2. Topologia algebraica	2.	
	3.	

ASIGNATURAS QUE ENSEÑA	AÑOS DE DOCENCIA UNIVERSITARIA
Seminario de tesis I	27 AÑOS
Estructuras algebraicas I	
Seminario de tesis II	
Estructuras algebraicas II	
Complemento de matemática	

2.2 FORMACIÓN ACADÉMICA

		UNIVERSIDAD	AÑO
TITULO (S) PROFESIONAL (ES)	1. Licenciado en Matemática 2.	UNMSM	1994
	3.		
GRADO (S) ACADÉMICO (S) Nombre de tesis/grado Maestría: La K-teoria de C*-Álgebras	1. Magister en Matemática Pura	UNMSM	2014
	2.		
	3.		

3.3 IDIOMA (S) EXTRANJERO (S)

Inglés (1,2,3) FRANCES ( ) ITALIANO (1,2,3) PORTUGUES (1,2,3) OTROS (ESPECIFICAR):……………………
Nota: indicar en el paréntesis (1) si lee, (2) si habla, (3) si entiende

3.4 REQUERIMIENTO DE CAPACITACION: NACIONAL …………………..INTERNACIONAL……………..

CURSO( ) ESPECIALIZACION ( ) MAESTRIA ( ) DOCTORADO (X)
ESPECIALIDAD DE ESTUDIOS REQUERIDA (PRIORIZAR) 1.Doctorado Matemática Pura – Topología Algebraica

2.

3.5 DATOS DEL CENTRO LABORAL

INSTITUCION: Universidad Nacional del Callao		
DEPENDENCIA (FACULTAD): Facultad de Ciencias Naturales y Matemática		
UNIDAD (DEPARTAMENTO ACADEMICO): Departamento Académico de Matemática		
CARGO: Docente	CATEGORÍA: Asociado	
DEDICACIÓN: TIEMPO COMPLETO (X) TIEMPO PARCIAL ( ) DEDICACIÓN EXCLUSIVA ( )		
CONDICIÓN LABORAL: NOMBRADO (X) CONTRATADO ( )		
DIRECCIÓN: Av. Juan Pablo II N° 306	CIUDAD: Lima	EMAIL:
TELEFONO FIJO: 4297178	CEL:	FAX

Callao, 01 de abril del 2022

FIRMA DEL DOCENTE

V° B° DECANO

Nota: La ficha de datos la digitan y presentan el docente responsable y el docente colaborador (si hubiera) de manera independiente y se adjuntan en el mismo expediente.

INICIO | GUÍA CALIFICACIÓN | RENACYT

WILFREDO MENDOZA QUISPE | Manual de uso | Cerrar Sesión

CONCYTEC

CTI Vitae

Bienvenido (a): WILFREDO MENDOZA QUISPE

Menú del usuario

Datos Generales	Experiencia Laboral	Formación Académica	Idiomas	Líneas de Investigación	Proyectos (I+D+i)	Producción Tecnológica y/o Industrial	Producción Científica	Distinciones y premios

NOVEDADES

- Calendario de capacitaciones en el uso de la Biblioteca Virtual para usuarios CTI Vitae, registro en el siguiente URL http://bvcyt.concytec.gob.pe/index.php/capacitaciones
Próxima capacitación: 14/04 de 15:00 a 17:00 horas.

PERFIL

WILFREDO MENDOZA QUISPE

Conducta Responsable en Investigación

Fecha: 06/02/2020

INICIO | GUÍA CALIFICACIÓN | RENACYT

WILFREDO MENDOZA QUISPE | Manual de uso | Cerrar Sesión

2000 quedan todavía

DATOS PERSONALES (FUENTE: RENIEC)

Nombres: WILFREDO

Apellido paterno: MENDOZA

Apellido materno: QUISPE

DNI: 07407715 Validar DNI

Domicilio: PUNTA MALPELO 154 LUIS GERMAN ASTETE

Nacionalidad : PERU

Género : Masculino

Fecha de nacimiento: 08-05-1963 dd/mm/yyyy

Departamento: LIMA Provincia: LIMA Distrito: SAN MIGUEL

DATOS ACTUALES

Dirección actual: PUNTA MALPELO 154 LUIS GERMAN ASTETE

Teléfono de contacto: 6237415

Celular: 922840309

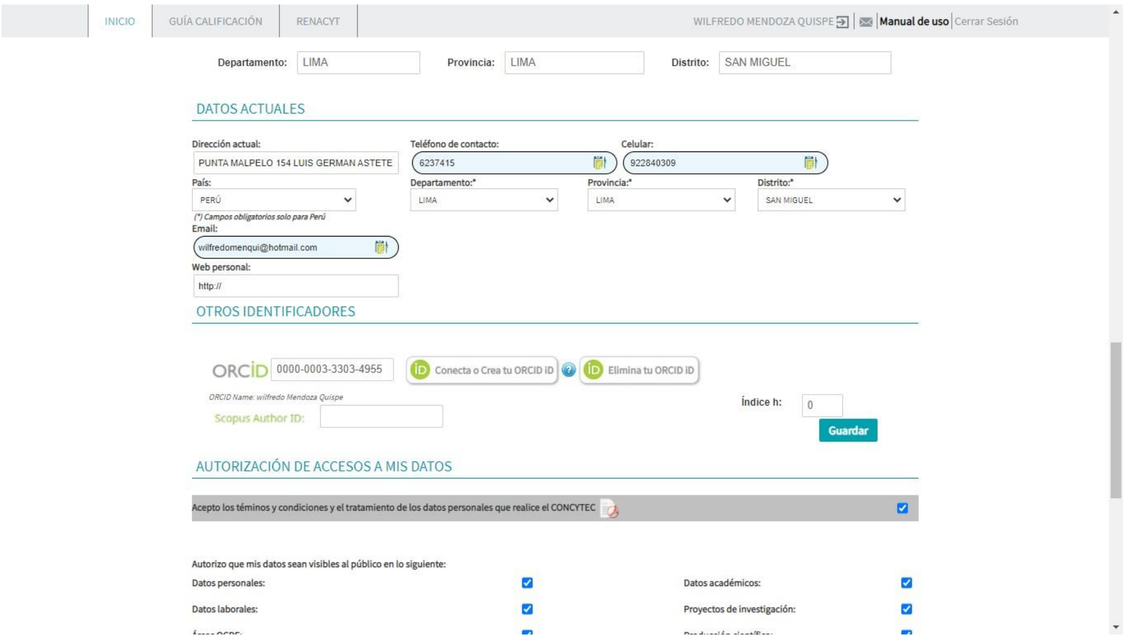
País: PERÚ

Departamento:* LIMA

Provincia:* LIMA

Distrito:* SAN MIGUEL

(*) Campos obligatorios solo para Perú


INICIO
GUÍA CALIFICACIÓN
RENACYT
WILFREDO MENDOZA QUISPE
Manual de uso
Cerrar Sesión
Departamento: LIMA
Provincia: LIMA
Distrito: SAN MIGUEL
DATOS ACTUALES
Dirección actual: PUNTA MALPELO 154 LUIS GERMAN ASTETE
Teléfono de contacto: 6237415
Celular: 922840309
País: PERÚ
Departamento:* LIMA
Provincia:* LIMA
Distrito:* SAN MIGUEL
(*) Campos obligatorios solo para Perú
Email: wilfredomenqui@hotmail.com
Web personal: http://
OTROS IDENTIFICADORES
ORCID 0000-0003-3303-4955
Conecta o Crea tu ORCID iD
Elimina tu ORCID iD
ORCID Name: wilfredo Mendoza Quispe
Scopus Author ID:
Índice h: 0
Guardar
AUTORIZACIÓN DE ACCESOS A MIS DATOS
Acepto los téminos y condiciones y el tratamiento de los datos personales que realice el CONCYTEC
Autorizo que mis datos sean visibles al público en lo siguiente:
Datos personales:
Datos académicos:
Datos laborales:
Proyectos de investigación:

FORMATO N° 04
FICHA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
(Para el Comité Directivo de la Unidad de Investigación)

El Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Química, como responsable de evaluar metodológicamente, la redacción, la impresión, la presentación y el contenido del PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**: "INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA LOCAL DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT"** presentado por el profesor responsable el **Mg. Mendoza Quispe, Wilfredo.**

luego de la verificación del proyecto, observamos que tiene el contenido que se indica:

1. DEL TEMA	***SI***	***NO***
1.1 Está de acuerdo a los lineamientos de política de investigación de la Facultad y de la UNAC.	✖	☐
1.2 El proyecto de investigación tiene relación con la labor lectiva, profesión o especialización del docente responsable que se indica en la ficha de datos.	✖	☐
1.3 El título del proyecto de investigación es claro y preciso.	✖	☐
1.4 El tema de la investigación es un aporte científico, cultural, social o económico.	✖	☐

2. DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	***SI***	***NO***
2.1 Se analiza la situación problemática y esta enunciado en forma de una pregunta clara, concisa y precisa, luego de haber hecho la descripción de la situación problemática del objeto de la investigación.	✖	☐

3. DE LOS OBJETIVOS Y LA JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	***SI***	***NO***
3.1 Son coherentes con el problema general y específicos planteados en número y contenido.	✖	☐
3.2 Se precisa si la investigación es básica o aplicada.	✖	☐
3.3 Se específica el porqué de la importancia y el aporte (científico, tecnológico, económico, social o cultural) de la investigación.	✖	☐

	SI	NO
4. DEL MARCO TEÓRICO	***SI***	***NO***
4.1 Considera las leyes, principios o teorías científicas que sirvan de fundamento a la investigación.	✖	☐
4.2 Considera los resultados de la investigación realizada anteriormente sobre el problema de investigación propuesto; con mención de los autores consultados y referenciados.	✖	☐
4.3 Establece las definiciones de la terminología en que se fundamenta la investigación.	✖	☐
5. DE LA FORMULACIÓN DE LA HIPOTESIS	***SI***	***NO***
5.1 Permite dar solución al problema y responde a cada uno de los objetivos de la investigación.	✖	☐
5.2 Operacionaliza las variables de la investigación.	✖	☐
6. DISEÑO METODOLÓGICO	***SI***	***NO***
6.1 Determina y define la población y la muestra de la investigación	✖	☐
6.2 Fundamenta las técnicas e instrumentos para la recolección de la información, data primaria y/o secundaria.	✖	☐
6.3 Fundamenta las técnicas estadísticas para el procesamiento y análisis de la información obtenida.	✖	☐
7. DEL CONOGRAMA DE ACTIVIDADES	***SI***	***NO***
7.1 El tiempo de ejecución establecido se justifica teniendo en cuenta la naturaleza del problema a investigar.	✖	☐
***8.* DE LOS RECURSOS, COSTOS Y PRESUPUESTO**	**SI**	**NO**
8.1 El presupuesto específica los recursos concordantes con la naturaleza del problema a investigar.	✖	☐
8.2 Precisa que la ejecución del proyecto es financiado con fondos que otorga la Universidad por las modalidades que se tiene que financiar el proyecto.	✖	☐
9. DE LA FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	***SI***	***NO***
9.1 El proyecto de investigación está firmado al final y rubricado en cada página por el docente responsable y colaborador (si lo tuviera).	✖	☐

En virtud de lo indicado; el Director de la Unidad de Investigación, determina que el presente **PROYETO DE INVESTIGACIÓN** evaluado:

SI CUMPLE con las exigencias y requisitos para su aprobación y expedir la resolución del Comité Directivo de la Unidad de Investigación correspondiente.	✖

NO CUMPLE con las exigencias de aprobación debiendo subsanarse las observaciones de los numerales… ....y se devuelve al profesor responsable comunicándole por escrito las observaciones que deben ser subsanadas, indicándole cumplir con lo establecido en el "Reglamento de la participación de docentes en proyectos de investigación".

Callao, 12 de abril del 2022.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Dr. WHUALKUER LOZANO BARTRA

Director

RSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS UNIVERSIDAD NACIONAL
NACIONALMENTE ACREDITADA INTERNACIONALMENTE ACREDITADA INTERNACIONALMENTE ACREDITADA INTERNACIONALMENTE ACREDITADA INTERNACIONALMENTE ACREDITADA

REPUBLICA DEL PERU

A NOMBRE DE LA NACION

El Rector de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Por cuanto: El Consejo de la Facultad de

Ciencias Matemáticas

con fecha 24 *de* Setiembre *de* 2014 *acordó otorgar el Grado Académico de:*

Magister en Matemática Pura

a Don(ña) **Wilfredo Mendoza Quispe**

Estando a lo acordado por el Consejo Universitario, confiere el mencionado Grado Académico, a cuyo efecto expide el presente Diploma para que se le reconozca como tal.

Dado y firmado en Lima, el 07 *de* Mayo *de* 2015

RECTOR

DECANO

SECRETARIO GENERAL

DIRECTOR DE LA UNIDAD
DE POST GRADO

Autorizado por R.R N° 02021-R-15 Fecha 30 / 04 / 2015

Registrado a fojas 420 del libro IV de la Facultad

Registrado a fojas 225 del libro 02 de la Secretaría General

Lima, 12 de Junio de 2015

INTERESADO

D.N.I. 07407715

ASAMBLEA NACIONAL DE RECTORES

A636298

N° 001527

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

El Secretario General de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, que suscribe, CERTIFICA que este documento es auténtico y ha sido expedido y suscrito por las autoridades competentes de la Universidad, cuya(s) firma(s) son igualmente auténticas.

Se expide esta certificación a solicitud del interesado y para los fines que considere convenientes.

Lima, 12 JUN. 2015

Ing. RAÚL GERMÁN PIZARRO CABRERA
Secretario General (e)

A00636298

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

El Secretario General de la UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, que suscribe, CERTIFICA: que esta fotocopia es idéntica a su original que he tenido a la vista y confrontando minuciosamente.
Se expide a solicitud del interesado y para los fines que considere conveniente.

Lima, 12 JUN 2015

Ing. RAÚL GERMÁN PIZARRO CABRERA
Secretario General (e)

Nº 0079324 - B

FORMATO N° 05

Según modalidad

CARTA DE COMPROMISO DEL DOCENTE, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, QUE DESARROLLA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Universidad Nacional del Callao Vicerrectorado de Investigación

Instituto Central de Investigación de Ciencia y Tecnología

Yo Wilfredo Mendoza Quispe docente ordinario de la Universidad Nacional del Callao en la categoría Asociado a tiempo completo, con código 2246, adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, identificado con DNI N° 07407715, con domicilio legal en Psje. Punta Malpelo 154 Urb. Astete, San Miguel Teléfono N° 922840309, y correo electrónico wmendozaq@unac.edu.pe como docente responsable en el desarrollo del proyecto de investigación **“INTERPRETACIÓN DE LA COHOMOLOGÍA DE GRUPOS Y HACES, EN TÉRMINOS DE LOS FUNTORES "EXT"”** aprobado mediante resolución rectoral N° ....ME COMPROMETO a realizar y cumplir con lo siguiente:

1. Presentar y desarrollar el proyecto de investigación, de cuya formulación y ejecución soy el responsable o participo como colaborador, el cual es inédito y trata aspectos no estudiados, o aspectos ya estudiados, pero con una perspectiva o metodología nueva y diferente, o con mayor profundidad y especificidad, o de aspectos no resueltos o incompletos.
2. Presentar al Director de la Unidad de Investigación de la Facultad los informes trimestrales de la investigación, para su aprobación previa evaluación, de acuerdo a lo establecido en el “Reglamento de la participación de los docentes de la Universidad Nacional del Callao” vigente, en las fechas indicadas en él, levantar las observaciones que se le formulen al informe trimestral de investigación o al expediente al presentarlo – corregido - dentro de los plazos y con las exigencias establecidas.
3. Presentar, al Director de la Unidad de Investigación de la Facultad, los informes finales del proyecto de investigación y el artículo científico en medio magnético (CD) para su aprobación previa evaluación, de acuerdo lo establecido en el “Reglamento de la participación de los docentes de la Universidad Nacional del Callao en proyectos de investigación” vigente, en las fechas indicadas en él, levantar las observaciones que se formulen al informe de investigación o al expediente y presentarlo –corregido- dentro de los plazos y con las exigencias establecidas.
4. Aceptar las sanciones y ser sancionado con lo que establece el reglamento vigente de la Universidad Nacional del Callao en caso de no cumplir con la presentación y aprobación de los informes trimestrales, informes finales de investigación y artículo científico dentro de los plazos establecidos, para cada caso, o por no realizar el levantamiento de las observaciones formuladas. Así mismo, acepto que los documentos que se generen por dicho incumplimiento

se remitan a mi expediente o legajo personal para ser considerados como demérito en mis procesos de ratificación o promoción.

5. Presentar un informe consolidado de la investigación, en el caso de mi cese, renuncia, o destitución por medida disciplinaria, separación definitiva o desvinculación laboral con la Universidad Nacional del Callao, que comprenda desde el inicio del trabajo hasta el momento de la ocurrencia de alguno de las acciones indicadas.
6. Autorizar a la Universidad Nacional del Callao que el trabajo de investigación de mi autoría sea publicado en el repositorio institucional de la UNAC, en la página virtual de la Universidad y se otorgue los derechos de autoría por la divulgación y regalías que genere, de acuerdo a la reglamentación vigente.
7. Exponer mi trabajo de investigación en los encuentros científicos mensuales de la Universidad Nacional del Callao organizados por el ICICYT.
8. Elaborar y redactar la presentación del informe final de investigación en los formatos que se requieran para su publicación, en la revista “Ciencia y Tecnología” de la UNAC.
9. Redactar el informe final de investigación de acuerdo a lo que establece la normatividad vigente y a la Metodología de la Investigación Científica.
10. Respetar los derechos de autoría y paternidad intelectual y no incurrir en plagio.
11. Declarar que conozco las normas y los procedimientos establecidos en el “Reglamento de la participación de los docentes de la Universidad Nacional del Callao en proyectos de investigación”, la reglamentación interna de la UNAC, el Código de ética de la UNAC y me someto a ser sancionado si actúo en contra de dichos dispositivos legales.

Callao 01 de abril del 2022

Firma 1

DNI: 07407715

Firma 2

Huella Dactilar

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Wilfredo Mendoza Quispe, Identificado con DNI N° 07407715, con código docente N° 2246. Docente en la Categoría de Asociado y Dedicación (DE) (**TC)** (TP), adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, con domicilio en Psje. Punta Malpelo 154 Urb. Astete, San Miguel.

Declaro **BAJO JURAMENTO** que, al amparo del D.S. Nº 044-2020-PCM, D.U. N° 026-2020 y Res. N° 068-2020-CU (UNAC) del 25 de marzo de 2020, **me comprometo** a presentar toda la documentación requerida en formato físico, subsanando también el pago por Carpeta de Investigación, una vez finalizado el período de aislamiento social por COVID-19 y de acuerdo a la posibilidad de reincorporación al trabajo presencial, para el trámite de:

a. Nuevo proyecto de Investigación. (X)
b. Informe Final de Investigación. ( )
c. Informe Trimestral de Investigación. ( )

Asumiendo plena responsabilidad administrativa y/o legal que se derive de la presente Declaración Jurada.

Callao, 01 de abril del 2022.

Firma Digitalizada

Docente Investigador Responsable

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA

Otorgada a:

WILFREDO MENDOZA QUISPE

Por su participación como EXPOSITOR con el tema "TEORÍA FUNTORIAL DE LA COHOMOLOGÍA EN LA DETERMINACIÒN DE LAS EQUIVALENCIAS, DE ESTRUCTURAS TOPOLOGICAS Y LAS CLASES DE HOMOTOPÍA" en el Encuentro Científico Virtual organizado por la dirección del Instituto Central de Investigación de Ciencia y Tecnología, el jueves 13 de mayo de 2021, dentro del cronograma de actividades remotas que se dan al amparo del D.U Nº 026-2020 y la resolución Nº 068-2020-CU-UNAC.

Universidad Licenciada

SUNEDU
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Dr. FERNANDO J. OYANGUREN RAMIREZ
Vicerrector de Investigación

Dr. Fernando José Oyanguren Ramírez
Vicerrector de Investigación

Dr. Raúl Walter Caballero Montañez
Director ICICyT

046-2021-ECD-ICICYT