



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
SECRETARIA DOCENTE



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Bellavista, 28 de abril, 2022

Señor(a):

RESOLUCIÓN CONSEJO DE FACULTAD N.º 048-2022-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 14º, 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 N° 19-2022-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 N° 08-2022-D-UI-FCNM adjuntando el Proyecto de Investigación titulado: " **PROMEDIOS DE SISTEMAS NO EXTENSIVOS EN EL BORDE DEL CAOS DEL MODELO DETERMINISTA DE PATRONES JERÁRQUICOS DE DESCARGA NEURONAL** ", presentado por el profesor Auxiliar, Tiempo Completo, Dr. Janampa Añaños, Garín Fedor 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 de julio del 2019, por lo que no tienen competencia legal para evaluar y aprobar proyecto de investigación;

Que, mediante D.S. N° 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 189º del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao y al numeral; 70.2 del Art. 70º de la Ley Universitaria, Ley N° 30220;

RESUELVE:

1º. REFERENDAR, la Resolución Directoral de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao N° 08-2022-D-UI-FCNM, que aprueba el Proyecto de Investigación, adecuado al actual reglamento de investigación, titulado: "PROMEDIOS DE SISTEMAS NO EXTENSIVOS EN EL BORDE DEL CAOS DEL MODELO DETERMINISTA DE PATRONES JERÁRQUICOS DE DESCARGA NEURONAL", presentado por el profesor Contratado DC-A1, el Dr. Janampa Añaños, Garín Fedor, presupuestado en S/. 40,000.00, 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.

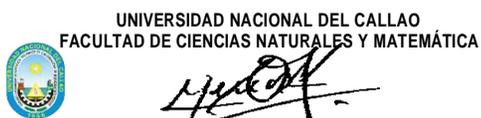
2º. ELEVAR, la presente Resolución y el expediente respectivo al Vicerrectorado de Investigación, para su conformidad y trámite correspondiente, a fin de que este Proyecto de Investigación sea aprobado en los términos, plazos y financiamiento que en el mismo se señala.

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.



Dr. Juan Abraham Méndez Velásquez
Decano



Mg. Gustavo Alberto Altamiza Chávez
Secretario Académico



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
DECANATO



PROVEÍDO N°207-2022-D-FCNM

Ref. : OFICIO N°19-2022-UI-FCNM
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Dr. GARIN FEDOR JANAMPA AÑÑOS

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
UNIDAD DE INVESTIGACION



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Bellavista, 12 de abril, 2022

OFICIO N° 19-2022-UI-FCNM

Señor Doctor

JUAN A. MÉNDEZ VELÁSQUEZ

Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Presente. -

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
MESA DE PARTES - FCNM

RECIBIDO

FECHA: 14.04.22 HORA: 9:25a.m.
EXP. : 408-2022-MP-FCNM

Asunto: Proyecto de Investigación del Doctor Janampa
Añaños, Garin Fedor

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: **“PROMEDIOS DE SISTEMAS NO EXTENSIVOS EN EL BORDE DEL CAOS DEL MODELO DETERMINISTA DE PATRONES JERÁRQUICOS DE DESCARGA NEURONAL”**, presentado por el profesor Contratado DC-A1, el **Dr. Janampa Añaños, Garin Fedor**, el mismo que ha sido aprobado mediante Resolución Directoral de la Unidad de Investigación N° 08-2022-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 N° 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 Doctor.
7. Formato N° 5 – FEDU - Carta de Compromiso.
8. Conducta Responsable
9. Declaración Jurada.

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

}

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 N° 08-2022-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 “**PROMEDIOS DE SISTEMAS NO EXTENSIVOS EN EL BORDE DEL CAOS DEL MODELO DETERMINISTA DE PATRONES JERÁRQUICOS DE DESCARGA NEURONAL**”, presentado por el profesor Contratado DC-A1, el Dr. Janampa Añaños, Garin Fedor;

CONSIDERANDO:

Que la Resolución N° 082-2019-CU, del 07.03.2019, aprueba el Reglamento de Participación de Docentes en Proyectos de Investigación, así como la Resolución Vicerrectoral N° 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 64° 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: “**PROMEDIOS DE SISTEMAS NO EXTENSIVOS EN EL BORDE DEL CAOS DEL MODELO DETERMINISTA DE PATRONES JERÁRQUICOS DE DESCARGA NEURONAL**”, presentado por el profesor Contratado DC-A1, el **Dr. Janampa Añaños, Garin Fedor.**, presupuestado en S/. 40,000.00, 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

FORMATO N°1

SOLICITUD DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Bellavista, 05 de Abril del 2022

Señor Dr. **LOZANO BARTRA WHUALKUER ENRIQUE**

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

Yo Garin Fedor Janampa Añaños docente adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, A-1 (DC-A1) con domicilio en Av. Caminos del Inca # 2741, Santiago de Surco, Lima e identificado con código N° 6531, DNI N° 18140488 y e-mail gjanampaa@unac.edu.pe, en calidad de docente responsable colaborador presento y solicito la aprobación del proyecto de investigación: **Promedios de sistemas no extensivos en el borde del caos del modelo determinista de patrones jerárquicos de descarga neuronal**, que desarrollaré con el apoyo de él(los) estudiante(s) , y el apoyo administrativo de_____.

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,



Garin Fedor Janampa Añaños
Docente Responsable

cc.Archivo

FORMATO N° 02

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS

UNIDAD DE INVESTIGACION



PROYECTO DE INVESTIGACION

Promedios de sistemas no extensivos en el borde del caos del modelo determinista de patrones jerárquicos de descarga neuronal

AUTOR: GARIN FEDOR JANAMPA AÑAÑOS

CALLAO, 2022

PERÚ

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized letters that appear to be "G. J. A." followed by a flourish.

FORMATO N° 02 A

I. INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD:

CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

TÍTULO:

**PROMEDIOS DE SISTEMAS NO EXTENSIVOS EN EL BORDE DEL CAOS DEL MODELO
DETERMINISTA DE PATRONES JERARQUICOS DE DESCARGA NEURONAL**

EJECUTOR:

Dr. GARIN FEDOR JANAMPA AÑAÑOS

ASESOR:

NINGUNO

LUGAR DE EJECUCIÓN

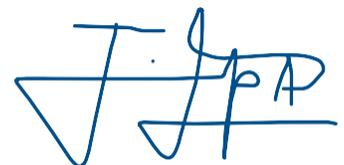
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

UNIDAD DE ANÁLISIS

DESCARGA NEURONAL

TIPO DE INVESTIGACIÓN

APLICADA

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Janampa Añaños', located in the bottom right corner of the page.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN -----	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	5
1.1. Descripción de la realidad problemática -----	5
1.2. Formulación del Problema -----	5
1.2.1. Problema General -----	5
1.2.2. Problemas específicos -----	6
1.3. Objetivos -----	6
1.3.1. Objetivo general -----	6
1.3.2. Objetivos específicos -----	6
1.4. Justificación -----	6
1.4. Limitantes de la investigación -----	7
2. MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes -----	8
2.2. Marco -----	8
2.2.1. Marco Teórico -----	9
2.2.2. Marco Conceptual -----	9
2.3. Definición de términos básicos -----	10
3. HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1. Hipótesis -----	11
3.2. Definición conceptual de las variables -----	11
3.3. Operacionalización de la variable -----	11
4. DISEÑO METODOLÓGICO	
4.1. Tipo y diseño de la investigación -----	12
4.2. Método de investigación -----	12
4.3. Población y muestra -----	13
4.4. Lugar de estudio -----	13
4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información -----	13
4.6. Plan de trabajo de campo -----	13
4.7. Análisis y procesamiento de datos -----	13
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES -----	13
6. PRESUPUESTO -----	15
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS -----	15
ANEXOS -----	17
Matriz de Consistencia -----	17

INTRODUCCIÓN

Los sistemas emergentes complejos, en los que las interacciones entre numerosos componentes o agentes producen patrones o comportamientos que no pueden obtenerse de los componentes individuales, son ubicuos en todas las escalas del universo físico. Los patrones de descarga neuronal del tronco encefálico y los ritmos electroencefalográficos son los ejemplos más interesantes y paradigmáticos de tales sistemas entre otras estructuras dinámicas biológicas. Por ejemplo, a partir de las reconstrucciones del espacio de fase y las medidas de complejidad en las series temporales de una variedad de observables neurofisiológicos, (Mayer-Kress 1987, Arnold J 1997) se deduce que el registro electroencefalográfico de las fluctuaciones del voltaje eléctrico cerebral (EEG) tomadas de los cerebros de los animales y el hombre son "atractores extraños" y que la estructura fractal natural de estos podrían ser el mecanismo dinámico responsable de la integración de la dinámica cerebral a través de jerarquías anidadas en tiempos característicos. Los mapas no lineales de baja dimensión juegan un papel importante en el desarrollo de la teoría del caos en la física y matemáticas. Exhiben varias rutas hacia el caos y sus clases de universalidad métrica relacionadas (Zaslavsky 1999, Hilborn 2006). En particular, los mapas unidimensionales son modelos paradigmáticos para estudiar la emergencia de la complejidad en los sistemas dinámicos. En este campo, se ha trabajado mucho para encontrar propiedades del caos que permitan clasificar los sistemas deterministas. En particular, se han desarrollado indicadores dinámicos como la sensibilidad a las condiciones iniciales, los exponentes de Lyapunov, la entropía de Kolmogorov-Sinai y otros (Hilborn 2006). Sin embargo, hoy se sabe que existen sistemas dinámicos naturales y artificiales ubicuos para los cuales estos indicadores estándar dan una descripción pobre de la complejidad de su evolución temporal (Tsallis 1997). Este suele ser el caso en la frontera entre el caos estándar y las órbitas regulares. Este comportamiento determinista complejo se ha denominado caos débil, para distinguirlo del caos fuerte. Estos últimos corresponden a una entropía métrica positiva o, de manera equivalente, a un exponente de Lyapunov positivo. Lo primero ocurre para valores nulos de estos indicadores. Este fenómeno obliga a muchos investigadores a generalizar los conceptos implicados (Baranger 2002, S. Abe 2001). Un nuevo enfoque que caracteriza a estos sistemas dinámicos débilmente caóticos está relacionado con la generalización no extensiva de la mecánica estadística de Boltzmann-Gibbs

(Tsallis 1988). Esta generalización ha suscitado mucho interés durante más de tres décadas en situaciones físicas que no satisfacen las condiciones habituales de equilibrio térmico de Boltzmann-Gibbs, por ejemplo, una mezcla rápida en el espacio de fases con ergodicidad. En tales casos, las propiedades dinámicas anómalas son la regla (Abe 2007, Tsallis 1997, Cohen E. G.D 2002), entre muchas otras.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

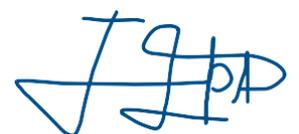
La dinámica neuronal en sus diferentes aspectos presenta una complejidad que hoy en día es objeto de estudios multidisciplinarios. Los modelos deterministas que desarrollaron dentro del marco de las ecuaciones de Hodgkin-Huxley para las membranas y neuronas, por ejemplo, manifestaban espacios de parámetros con dinámicas intermitentes y caóticas (Mandel y Selz 1997). La constatación de que los modos dominantes del electroencefalograma eran cuasi periódicos (Arnold 1983, Moser 1968), en lugar periodicidades “ruidosas” (Lorentz 1980) de los sistemas con sensibilidad a las condiciones iniciales, implican problemas de estabilidad que conllevan a la necesidad de aplicar conceptos de la teoría del caos.

De esta manera se han desarrollado modelos deterministas de los patrones jerárquicos de descarga neuronal en forma de ecuaciones en diferencias, los denominados mapas (Mandell et. al. 1982), para describir una parte de la naturaleza dinámica del cerebro. En particular se ha desarrollado un modelo discreto, utilizado por Manneville en 1980, que simula una bifurcación que manifiesta un patrón de series temporales intermitentes parecidas a los sobresaltos de corta duración observados en un electroencefalograma.

1.2 Formulación del problema (definir el problema general y específicos)

Problema General

¿Es la sensibilidad a las condiciones iniciales y la entropía métrica de Kolmogorov-Sinai mayor que cero en el borde del caos para los patrones jerárquicos de la descarga neuronal y si es necesario tener en cuenta el escenario no extensivo?



Problemas Específicos

- ¿Son también los exponentes de Lyapunov mayores que cero en el borde del caos para los patrones jerárquicos de la descarga neuronal?
- ¿Es la inclinación del crecimiento temporal de las funciones de la sensibilidad a las condiciones iniciales positiva para el caso del borde del caos, y si este valor coincide con los valores de los exponentes de Lyapunov?
- ¿Los valores de los indicadores dinámicos de la entropía métrica y el exponente de Lyapunov coinciden numéricamente para el caso del borde del caos dentro del marco de la estadística no extensiva?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar numéricamente la existencia de valores positivos de los indicadores dinámicos, como la entropía métrica y los exponentes de Lyapunov para los casos del caos débil (borde del caos) y el caos fuerte.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Establecer la relación entre los índices entrópicos de la estadística no extensiva con la presencia del caos débil y caos fuerte.
- Verificar la estructura del diagrama de bifurcación de los patrones jerárquicos de la descarga neuronal.
- Determinar por dicotomía los valores críticos del parámetro de dirección del sistema, que contempla la dinámica de descarga neuronal, que marcan el borde del caos.
- Verificar el principio de correspondencia entre la estadística no extensiva y la estadística de Boltzmann-Gibbs para el borde del caos y el caos fuerte.

1.4 Justificación

La caracterización de sistemas disipativos en el borde del caos, utilizando los mapas no lineales de baja dimensiones, son objeto de un intenso estudio en lo que respecta a los indicadores dinámicos usuales, como los exponentes de Lyapunov, la entropía métrica entre otros, los que

presentan valores nulos en el borde del caos (Carpenter 1981, Tsallis 1997, Hansen y Wilcox 1999, Hilborn 2006). Mientras tanto se ha verificado que la estadística no extensiva (Tsallis 1988), que generaliza la estadística de Boltzmann-Gibbs para el caso del borde del caos (Baranger 2002, Tsallis 1997, Ananos y Tsallis 2004), ofrece una descripción más completa y paradigmática para los valores críticos de los parámetros de dirección de las ecuaciones en diferencias (mapas). En este escenario, la aparición de los índices entrópicos en la caracterización de los sistemas en el borde del caos cobra importancia. Recordemos que en la mayoría de los textos de dinámica no lineal y caos se consigna valores nulos a los indicadores dinámicos arriba mencionados, por lo que una descripción de la dinámica en el borde del caos sea irrelevante o muy pobre.

1.5 Limitantes de la investigación (teórica, temporal, espacial)

Limitación teórica

La limitación que presenta este trabajo de investigación es no considerar todos los indicadores dinámicos conocidos en la literatura de la teoría del caos. Otra de las limitaciones que se presenta en la actual investigación es el número de parámetros que son considerados fijos y solo se tiene en cuenta la variación de uno de los parámetros de dirección. Sería importante en futuro caracterizar los demás parámetros que están presentes en el modelo planteado en el presente proyecto.

Limitación temporal

Debido a su naturaleza computacional que envuelve el presente proyecto, el cálculo de la entropía métrica de Kolmogorov-Sinai implica un tiempo mayor en la obtención de resultados que confirmen el teorema de Pesin. El uso de la variable máquina-tiempo es muy sensible en este procedimiento, que además contempla el problema de acrecentar la exactitud de los cálculos.

Limitación espacial

Debido a la coyuntura de la emergencia sanitaria por el COVID-19, la investigación se realizará parcialmente en los laboratorios de Física Avanzada de la Facultad de Ciencias Física y Matemática donde se cuenta con ordenadores enhorarios programados por la Facultad. La otra parte del proyecto se desarrollará en el domicilio del responsable, que con el acceso a internet con una banda adecuada podrá

ejecutarse los procesos computacionales que demanden mas tiempo, como el calculo de la entropia métrica.

II Marco Teórico

2.1. Antecedentes

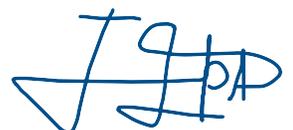
Antecedentes Internacionales

Los sistemas biológicos representan, en la actualidad, un verdadero reto para la comprensión humana. De la vasta variedad de sistemas biológicos, a su vez, las investigaciones sobre el cerebro humano se han convertido en un objetivo multidisciplinario, que ya no pertenece únicamente a la medicina, neurobiología y campos afines (**Mandel, Russo y Knapps 1982**). De hecho, en nuestros intentos por comprender el funcionamiento del cerebro humano, se utilizan cada vez más conceptos de la física, las matemáticas, la informática, la estadística y campos relacionados. Hoy en día se utilizan con más frecuencia conceptos, modelos y herramientas de estos campos que nos permiten tratar aspectos importantes del comportamiento de las grandes redes de los componentes básicos del cerebro, las neuronas (**Haken, 2008**). Los patrones de descarga neuronal del tronco encefálico y los ritmos electroencefalográficos son ejemplos del trabajo multidisciplinario, que tiene como horizonte la ciencia de los sistemas complejos.

Actualmente se sabe que el registro de las fluctuaciones de voltaje eléctrico del cerebro (EEG) de animales, así como de humanos son "atractores extraños" y que estas estructuras fractales podrían ser responsables del mecanismo de integración cerebral a lo largo de las estructuras neuronales jerárquicas (**Mandel y Selz, 1997**). Ya desde 1982 había evidencias (**Madell et al. 1982**) de las auto semejanzas en los cambios de las medidas de una variedad de observables neurofisiológicos que operan en una amplia escala de tiempo. La manifestación de similitud en las estructuras dinámicas neuronales sugiere la presencia de un comportamiento dinámico estrictamente no lineal con características entendibles desde el punto de vista de la teoría del caos (**Carpenter 1981; Rinzel 1987; Aihara and Matsumoto 1987; Selz and Mandell 1991**).

Antecedentes Nacionales

No se han encontrado



2.2 Marco

2.2.1 Marco teórico

El comportamiento neuronal con sobresaltos y brevísimos estadios de tiempo entre un número finito de intervalos entre picos permitidos se puede modelar utilizando una ecuación en diferencias (mapas) de una dimensión, utilizado por Manneville en 1980 como modelo de una bifurcación que se reflejan en series temporales intermitentes. Una dinámica similar se puede encontrar en el mapa, una ecuación en diferencias (mapa de Manneville):

$$x_{t+1} = (1 + r)x_t + (\beta - r)x_t^z \quad \text{modo 1} \quad (1)$$

Los parámetros representativos del mapa (1) son: r que es la fuerza excitatoria no lineal, β^{-1} es el parámetro que controla la tasa de repolarización y la capacidad de respuesta y finalmente z es el parámetro que da cuenta de la no linealidad del sistema. En la siguiente sección caracterizamos numéricamente el mapa no lineal discreto (1) teniendo en cuenta valores fijos para dos de los tres parámetros: β y z ; siendo r el parámetro de dirección.

2.2.2. Conceptual

Los mapas no lineales de baja dimensión, como el mapa (1) juegan un papel importante en el desarrollo de la teoría del caos en física y matemáticas y sus aplicaciones a diferentes áreas de las ciencias naturales y sociales. Estos mapas exhiben varias rutas hacia el caos y sus clases de universalidad métrica relacionadas (Hilborn, 2006). En particular, los mapas unidimensionales como (1), son modelos paradigmáticos para estudiar el surgimiento de la complejidad en sistemas dinámicos. En este campo, se ha trabajado mucho para encontrar propiedades del caos que podrían permitir una clasificación de sistemas deterministas (Alligood et. al 1996). En particular, se han desarrollado indicadores dinámicos como, los exponentes de Lyapunov, la sensibilidad a las condiciones iniciales, entropía de Kolmogorov-Sinai (Baranger 2002) entre otros (Beck et al 2001). Sin embargo, hoy se sabe que existen sistemas dinámicos naturales y artificiales para los cuales estos indicadores estándar dan una pobre descripción de la complejidad en su evolución temporal, como el caso del mapa (1). Este suele ser el caso en la frontera entre el caos estándar y las órbitas regulares. Este comportamiento determinista complejo se ha denominado caos débil (Zaslavsky, 1999), para distinguirlo del caos fuerte o total. A esta transición también se le conoce como el borde del caos y en la actualidad se postula que los sistemas complejos adaptativos (CAS) tienen esa característica: vivir en el borde del caos (Haken, 2008).

Los sistemas que presentan caos fuerte les corresponde un exponente de Lyapunov estrictamente positivos. Para sistemas con dinámicas no lineales en el borde del caos les corresponde exponentes de Lyapunov nulos. Esta situación ha llevado a la generalización de los indicadores dinámicos involucrados (Tsallis 1988). Un enfoque nuevo, que caracteriza a estos sistemas dinámicos débilmente caóticos, está relacionado con la generalización no extensiva (Abe y Okamoto 2001) de la mecánica estadística de Boltzmann-Gibbs. Esta generalización durante más de tres décadas ha despertado mucho interés en situaciones físicas que no

satisfacen las condiciones habituales de equilibrio térmico de Boltzmann-Gibbs, series temporales cuasi periódicas como las mencionadas en la introducción, entre otros. En tales casos, las propiedades dinámicas anómalas son la regla (Abe y Okamoto 2001).

2.3. Definición de términos básicos

Exponente de Lyapunov λ de un sistema: es un número (que usualmente el coeficiente de la exponente) que caracteriza el grado de separación de dos trayectorias infinitamente cercanas en un momento inicial. Cuantitativamente, dos trayectorias que originalmente (tiempo inicial) se encuentran muy cerca una de la otra δX_0 , en el espacio de fase diverge

$$|\delta X(t)| \approx e^{\lambda t} |\delta X_0|$$

Entropía de Boltzmann-Gibbs: Para un estado macroscópico de un sistema clásico que es caracterizado por una distribución de microestados, viene dada por la expresión

$$S = -k_B \sum_i p_i \ln p_i$$

donde i es el microestado correspondiente a una energía E_i y p_i es la probabilidad de que ocurra durante las fluctuaciones del sistema. La magnitud k_B es la constante conocida como la constante de Boltzmann que al igual que la entropía, tiene unidades de capacidad calorífica. Esta entropía de Boltzmann-Gibbs puede escribirse (para efectos del presente proyecto)

$$S_1 = - \sum_i p_i \ln p_i \quad (k_B \equiv 1)$$

Entropía No extensiva (Tsallis): esta entropía se define de la siguiente manera

$$S_q = - \frac{\sum_i^W [p_i(t)]^q}{q-1} \quad (k \equiv 1)$$

donde se verifica que cuando $\lim_{q \rightarrow 1} S_q \equiv S_1$

Entropía métrica de Kolmogorov-Sinai: es la producción de la entropía con respecto al tiempo.

$$K_1 = \lim_{t \rightarrow \infty} \lim_{W \rightarrow \infty} \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\langle S_1(t) \rangle}{t} \quad (k \equiv 1)$$

El mismo que puede generalizarse, utilizando la entropía no extensiva

$$K_q = \lim_{t \rightarrow \infty} \lim_{W \rightarrow \infty} \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\langle S_q(t) \rangle}{t}$$

JFA

en el que se verifica al igual que con la entropía de Boltzmann-Gibbs y la entropía extensiva

$$\lim_{q \rightarrow 1} K_q \equiv K_1.$$

3. Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

Hipótesis General

Para los índices entrópicos $q > 0$ se verifica valores positivos de la entropía métrica en el borde del caos, así como para el caos fuerte se cumple que índice entrópico relevante es igual $q = 1$.

Hipótesis Específica

- El exponente de Lyapunov correspondiente al índice entrópico $q > 0$ tiene el mismo valor que la entropía métrica con el mismo índice entrópico en el borde del caos.
- El valor de la inclinación del logaritmo de la curva de la sensibilidad a las condiciones iniciales coincide con la del exponente de Lyapunov.
- El valor de la tasa de la entropía métrica generalizada respecto al tiempo coincide con la del exponente de Lyapunov.
- Se verifica el cumplimiento del teorema de Pesin.

3.2. Definición Conceptual de las Variables

Variable independiente: el tiempo y los parámetros de dirección

Variables dependientes: La entropía métrica, los exponentes de Lyapunov, la función de la sensibilidad a las condiciones iniciales.

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1. Definición operacional de la variable

Tipo variable de	Variable	Dimensión	Indicador	Método y técnica
Independiente	Tiempo, espacio de fases, parámetro de dirección	Una dimensión	Exactitud en las condiciones iniciales	Diferencias finitas, Computacional
Dependiente	Entropía métrica, exponentes de	Adimensional	Los indicios entrópicos para	Calculo numérico computacionalmente

	Lyapunov, sensibilidad a las condiciones iniciales		el caso del caos fuerte y débil	
--	---	--	------------------------------------	--

4. Diseño Metodológico

4.1. Tipo y diseño de la investigación

De acuerdo con el propósito de la investigación, el presente proyecto esta enmarcado en el tipo de investigación aplicada, cualitativa y transversal. A esta investigación le corresponde el código UNESCO 2299 y el código del Plan Nacional CTI 04050202. El diseño de la investigación a desarrollar será teórico porque para el análisis se trabajará con la estadística no extensiva para la partición del espacio de fase de manera uniforme en el que se instaura condiciones iniciales de manera aleatoria en todo el espacio de fase. De este sistema (la ecuación en diferencias) se calculará los indicadores dinámicos: la entropía métrica y la función de la sensibilidad.

Este trabajo corresponde según OCDE al área de conocimiento de las Ciencias Físicas, y según las líneas de investigación de la Universidad Nacional del Callao corresponde a la Física Teórica

4.2. Método de Investigación

En primera instancia efectuaremos la verificación del diagrama de bifurcación para poder ubicar los valores críticos del parámetro de dirección elegido de la ecuación en diferencias de una dimensión que modela el comportamiento del modelo del sistema.

Luego por dicotomía calcularemos el valor de los parámetros de dirección críticos, los mismos que serán verificados con ayuda del calculo de los exponentes de Lyapunov. Paralelamente se evaluará por el método de la función de la sensibilidad a las condiciones iniciales. Este procedimiento se repetirá para valores característicos en zonas de caos fuerte y poder verificar valores conocidos; luego se procederá a realizar el mismo calculo para el borde del caos.

Se introduce los indicadores dinámicos deducidos a partir de la estadística no extensiva y se procederá al cálculo de los exponentes de Lyapunov generalizados, así como la entropía métrica de Kolmogorov-Sinai.

Finalmente se verificará el teorema de Pesin para los tres indicadores dinámicos generalizados, exponentes de Lyapunov, la entropía métrica y la sensibilidad a las condiciones iniciales; determinándose su consistencia.

4.3. Población y Muestra

No aplica.

4.4. Lugar de estudio

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Esta investigación es de carácter teórica, los datos son generados por el desarrollo e iteración del espacio de fase del mapa el mismo que se desarrolla numéricamente. Se resuelve la ecuación en diferencias que representa el sistema en estudio. Se empleará las herramientas computacionales y dos lenguajes de programación: Fortran y Python, para lo cual se necesitará una dedicación exclusiva de una laptop o CPU.

4.6. Plan de trabajo de campo

No aplica

4.7. Análisis de procedimientos de datos

No aplica

5. Cronograma de actividades

Se cumplirán las siguientes actividades de acuerdo con el cronograma que se indica:



ACTIVIDADES		DURACION EN MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Cálculo de los exponentes de Lyapunov y elaboración de los mapas de bifurcación	X	X										
2	Determinación de los parámetros críticos del mapa. Calculo de la función de la sensibilidad a las condiciones iniciales y la entropía métrica.			X	X	X	X	X					
3	Determinar los índices entrópicos para el caso del borde del caos.								X	X			
4	Análisis de resultados										X		
5	Conclusiones											X	
6	Elaboración y presentación del informe final												X

5. Cronograma de actividades

Se cumplirán las siguientes actividades de acuerdo con el cronograma que se indica:

6. Presupuesto

A continuación, se detalla los siguientes gastos globales:

Rubro de gastos	En porcentaje (%)	Montos en S/.
Alimentos	30	12 000
Materiales de Consumo	40	16 000
Gastos de Transporte	30	12 000
Total	100	40 000

6.1 Financiamiento

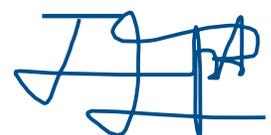
Con recursos del fondo de investigación de la Universidad Nacional del Callao.

7. Bibliografía

1. Arnold, V. I. (1962). "On the Classical Perturbation Theory and the Stability Problem of Planetary Systems." *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 145: 481-490.
2. Arnold, V. I. (1983). *Geometrical Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations*. Springer-Verlag, New York, pp. 87-141.
3. Arnold J. Mandell and Karen A. Selz, (1997) "Is the EEG a strange attractor? Brain stem neuronal discharge patterns and electroencephalographic rhythms", *The Impact of Chaos on Science and Society*, UNU.
4. Aihara, K., and Matsumoto, G. (1987). "Formed Oscillations and Routes to Chaos in Two Hodgkin-Huxley Axons and Squid Giant Axons." In *Chaos in Biological Systems*, H. Dega, A. V. Halden, and L. Olden, eds. Plenum.
5. Carpenter, G. A. (1981) "Normal and Abnormal Signal Patterns in Nerve Cells." *SIAM-AMS Proc.* 13: 49-90.
6. C. Beck, G. S. Lewis, and H. L. Swinney (2001), *Phy. Rev.* E63.
7. C. Tsallis (1988), *J. Stat. Phys.* 52, 479.
8. C. Tsallis (1997), A. R. Plastino and W.-M. Zheng, *Chaos, Solitons & Fractals* 8, 885.
9. E. G. D. Cohen (2002), *Physica (Amsterdam)* 305A, 19.
10. Garin F. J. Ananos and C. Tsallis (2004), Ensemble averages and nonextensivity at the edge of chaos of one-dimensional maps. *Phys. Rev. Lett.* **93**. 020601.
11. G. M. Zaslavsky (1999), *Physics Today* 52, 39.



12. Hanssen, J. and Wilcox, W. (1999); Lyapunov Exponents for the Intermittent transition to chaos, *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol. 9, No. 4, 657-670.
13. Hilborn, R.C. (2006); *Chaos and Nonlinear Dynamics. An introduction for Scientists and Engineers*, Oxford University Press.
14. M. Baranger (2002), *Physica (Amsterdam)* 305A, 27.
15. Hermann Haken, *Brain Dynamics, An Introduction to Models and Simulations*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
16. Lorenz, E. N. (1980). "Noisy Periodicity and Reverse Bifurcation." *NYOAS* 35N: 282-291.
17. Kathleen T. Alligood, Tim D. Sauer and James A. Yorke (1996), *Chaos An Introduction to Dynamical System*. Springer-Verlag New York, Inc.
18. Mayer-Kress, G., and Layne, S. P. (1987). "Dimensionality of the Human Electroencephalogram." *Am. N.Y. Acad. Sci.* 504: 62-87
19. Moser, J. (1968). *Lectures on Hamiltonian Systems*. *Memoirs A.M.S.*, vol. 81
20. Mandell, A. J., Russo, P. V., and Knapp, S. (1982). "Strange Stability in Hierarchically Coupled Neuropsychobiological Systems." In *Evolution of Chaos and Order in Physics, Chemistry, and Biology*, H. Hoken, ed. Springer-Verlag, pp. 270-286.
21. P. Manneville (1980), Intermittency, self-similarity and $1/f$ spectrum in dissipative dynamical systems, *J. Physique* 41 (1980), 12351243.
22. Rinzel, J. (1987). "A Formal Classification of Bursting Mechanisms in Excitable Systems." *Lect. Notes Biomath.* 71: 267-281.
23. Selz, K. A., and Mandell, A. J. (1991). "Critical Coherence and Characteristic Times in Brain Stem Neuronal Discharge Patterns." In *Single Neuron Computation*, T. McKenna, J. Davis, and S. Zornetzer, ed. Academic Press, New York.
24. S. Abe, H. Herrmann, P. Quarati, A. Rapisarda and C. Tsallis (2007), Complexity, Metastability and Nonextensivity. *American Institute of Physics Conference Proceeding* pg. 965.



25. Sumiyoshi Abe Yuko Okamoto (2001), Nonextensive Statistical Mechanics and its Applications, Lecture notes in physics; Vol. 560.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores	Diseño Metodológico
<p>Problema General: ¿Es la sensibilidad a las condiciones iniciales y la entropía métrica de Kolmogorov-Sinai mayor que cero en el borde del caos para los patrones jerárquicos de la descarga neuronal y si es necesario tener en cuenta el escenario no extensivo?</p> <p>Problemas Específicos: -Establecer la relación entre los índices entrópicos de la estadística no extensiva con la presencia del caos débil y caos fuerte. -Verificar la estructura del diagrama de bifurcación de los patrones jerárquicos de la descarga neuronal. -Determinar por dicotomía los valores críticos del parámetro de dirección del sistema, que contempla la dinámica de descarga neuronal, que marcan el borde del caos. -Verificar el principio de correspondencia entre la estadística de Boltzmann-Gibbs para el borde del caos y el caos fuerte.</p>	<p>General: Determinar numéricamente la existencia de valores positivos de los indicadores dinámicos, como la entropía métrica y los exponentes de Lyapunov para los casos del caos débil (borde del caos) y el caos fuerte</p> <p>Específicos: -Establecer la relación entre los índices entrópicos de la estadística no extensiva con la presencia del caos débil y caos fuerte. -Verificar la estructura del diagrama de bifurcación de los patrones jerárquicos de la descarga neuronal. -Determinar por dicotomía los valores críticos del parámetro de dirección del sistema, que contempla la dinámica de descarga neuronal, que marcan el borde del caos. -Verificar el principio de correspondencia entre la estadística de Boltzmann-Gibbs para el borde del caos y el caos fuerte.</p>	<p>Hipótesis General: Para los índices entrópicos $q > 0$ se verifica valores positivos de la entropía métrica en el borde del caos, así como para el caos fuerte se cumple que índice entrópico relevante es igual $q = 1$.</p> <p>Hipótesis Específicas: -El exponente de Lyapunov correspondiente al índice entrópico $q > 0$ tiene el mismo valor que la entropía métrica con el mismo índice entrópico en el borde del caos. -El valor de la inclinación del logaritmo de la curva de la sensibilidad a las condiciones iniciales coincide con la del exponente de Lyapunov. -El valor de la tasa de la entropía métrica generalizada respecto al tiempo coincide con la del exponente de Lyapunov. -Se verifica el cumplimiento del teorema de Pesin.</p>	<p>Variable Independiente Tiempo, espacio de fases, parámetro de dirección.</p> <p>Variable dependiente Entropía métrica, exponentes de Lyapunov, sensibilidad a las condiciones iniciales</p>	<p>- Exactitud en las condiciones iniciales</p> <p>- Los índices entrópicos para el caso del caos fuerte y débil</p>	<p>-En primera instancia efectuaremos la verificación del diagrama de bifurcación para poder ubicar los valores críticos del parámetro de dirección elegido de la ecuación en diferencias de una dimensión que modela el comportamiento del modelo del sistema.</p> <p>- Luego por dicotomía calcularemos el valor de los parámetros de dirección críticos, los mismos que serán verificados con ayuda del cálculo de los exponentes de Lyapunov. Paralelamente se evaluará por el método de la función de la sensibilidad a las condiciones iniciales. Este procedimiento se repetirá para valores característicos en zonas de caos fuerte y poder verificar valores conocidos; luego se procederá a realizar el mismo cálculo para el borde del caos.</p> <p>Se introduce los indicadores dinámicos deducidos a partir de la estadística no extensiva y se procederá al cálculo de los exponentes de Lyapunov generalizados, así como la entropía métrica de Kolmogorov-Sinai.</p> <p>Finalmente se verificará el teorema de Pesin para los tres indicadores dinámicos generalizados, exponentes de Lyapunov, la entropía métrica y la sensibilidad a las condiciones iniciales; determinándose su consistencia.</p>

FORMATO N° 03

FICHA DE DATOS DEL DOCENTE INVESTIGADOR

3.1 DATOS PERSONALES

APELLIDOS Y NOMBRES: Garin Fedor Janampa Añaños DNI: 18140488		
DOMICILIO: Av. Caminos del Inca # 2741, Santiago de Surco -Lima	CIUDAD: LIMA	Teléfono fijo: -- Celular: 952220204
	DEPARTAMENTO: LIMA	
E-mail: gjanampaa@unac.edu.pe		
AREAS QUE INVESTIGA	TEXTOS PUBLICADOS	
1. Teoría del Caos		
2. Física no lineal		
3.	3.	
ASIGNATURAS QUE ENSEÑA		AÑOS DE DOCENCIA UNIVERSITARIA
Análisis Vectorial y Tensorial Aplicado a la Física		23 AÑOS
Electromagnetismo II		

3.2 FORMACIÓN ACADÉMICA

		UNIVERSIDAD	AÑO
TITULO (S) PROFESIONAL (ES)	1. Título de Físico	ANR	1993
	3.		
	GRADO (S) ACADÉMICO (S) Nombre de tesis/grado Doctorado: Caracterización de sistemas dinámicos no extensivos de bajas dimensiones, sustentado en el Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-Rio de Janeiro-Brasil-2004.	1. Doctor en Ciencias Físicas	CBPF (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas)
	2.		
	3.		

3.3 IDIOMA (S) EXTRANJERO (S)

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

3.4 REQUERIMIENTO DE CAPACITACION: NACIONALINTERNACIONAL.....

CURSO()	ESPECIALIZACION ()	MAESTRIA ()	DOCTORADO ()
ESPECIALIDAD DE ESTUDIOS REQUERIDA (PRIORIZAR)			
1. Post-Doctorado en Ciencias Físicas			
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 Física		
CARGO: Docente	CATEGORÍA: Contratado	
DEDICACIÓN: TIEMPO COMPLETO (X) TIEMPO PARCIAL () DEDICACIÓN EXCLUSIVA ()		
CONDICIÓN LABORAL: NOMBRADO () CONTRATADO (X)		
DIRECCIÓN: Av. Juan Pablo II N° 306	CIUDAD: Lima	EMAIL:
TELEFONO FIJO: 4297178	CEL:	FAX

Callao, 05 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.



952220204
garinfja@yahoo.com.br gjanampaa@unmsm.edu.pe
(investigador.
or.ruta._ico
no_orcid) [{investigador.id_orcid}](#)
Scopus ID: [{investigador.id_perfil_scopus}](#)



JANAMPA AÑAÑOS GARIN FEDOR

FISICA

Experiencia Laboral

- 2016 - Presente **Profesor**
Universidad de Ingenieria y Tecnologia
- 2014 - **Profesor**
Universidad San Ignacio de Loyola S.A
- 2006 - 2007 **Profesor Investigador**
Universidad de Guadalajara
- 1993 - 2005 **Profesor**
Universidad Nacional de Trujillo
- 2005 - 2005 **Profesor**
Universidad Privada Antenor Orrego
- 2005 - 2005 **Profesor**
Universidad Privada del Norte Sac
- 2019 - Presente **Profesor**
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Profesor de la Facultad de Fisica, departamento Academico de Fisica.

Experiencia Laboral como Docente

- 2019 - Presente **Docente** | Universidad
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Ordinario-Auxiliar

Experiencia como Asesor de Tesis

- Junio 1998 **Magister** | Universidad Nacional de Trujillo
November 2005 **Licenciado / Título** | Universidad Nacional de Trujillo
Junio 2004 **Licenciado / Título** | Universidad Nacional de Trujillo

Formación Académica (Fuente: SUNEDU)

Los investigadores son responsables por los datos que consignen en la ficha personal del Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores, la cual podrá ser verificada en cualquier oportunidad por el CONCYTEC. De comprobarse fraude o falsedad de la información y/o los documentos adjuntados, el CONCYTEC podrá dar de baja el registro, sin perjuicio de iniciar las acciones correspondientes.

- **Doctorado** | Grado de Doctor en Ciencias Físicas
Brasil
- **Magister** | Físico
Perú
- **Magister** | Grado de Maestría en Ciencias Físicas y Matemáticas
Perú

Formación Académica

- 2000 - 2004 **Doctorado** | Física
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
Brasil
- 1984 - 1990 **Magister** | Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos
Rusia (U.R.S.S.)

Producción Científica En ORCID

- 01/2005** Anomalous sensitivity to initial conditions and entropy production in standard maps: Nonextensive approach
Scopus to ORCID
- 01/2004** Ensemble averages and nonextensivity at the edge of chaos of one-dimensional maps
Scopus to ORCID
- 01/2002** Nonequilibrium probabilistic dynamics of the logistic map at the edge of chaos
Scopus to ORCID
- 01/2001** Generalization of the Kolmogorov-Sinai entropy: Logistic-like and generalized cosine maps at the chaos threshold
Scopus to ORCID

Producción Científica En Alicia

- 01/2017** Media de Ensamblés y la No Extensividad en el Borde del Caos: Mapa de Kaplan-Yorke
[Universidad Nacional Agraria La Molina] 2017;
- 01/2015** GENERALIZACIÓN DE LA ENTROPÍA DE KOLMOGOROV-SINAI: MAPAS Z-LOGÍSTICOS
[Universidad Nacional Agraria La Molina] 2015;

Otras Publicaciones

- 01/2017** Media de Ensamblés y la No Extensividad en el Borde del Caos: Mapa de Kaplan-Yorke
Anales Científicos, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú 2017; 0(0)

09/2015 GENERALIZACIÓN DE LA ENTROPÍA DE KOLMOGOROV-SINAI: MAPAS Z-LOGÍSTICOS

Anales Científicos 2015; 76(2) 237-240

08/2005 Anomalous sensitivity to initial conditions and entropy production in standard maps: Nonextensive approach

The European Physical Journal B 2005; 46(0) 409-417

07/2004 Ensemble Averages and Nonextensivity at the edge of Chaos of One-Dimensional Maps

Physical Review Letters 2004; 93(0) 020601-020604

11/2003 Nonstandard sensitivity to initial conditions and entropy production in conservative and dissipative maps.

2003; ()

09/2003 Nonstandard sensitivity to initial conditions and entropy production in two coupled standard maps.

2003; ()

05/2003 Nonstandard sensitivity to initial conditions in standard maps.

2003; ()

12/2002 Nonequilibrium Probabilistic Dynamics of the Logistic Map at the edge of Chaos

Physical Review Letters 2002; 89(25) 254103-254107

05/2002 Sensibilidad a las condiciones iniciales y relajamiento en el borde del caos de mapas Z-logisticos.

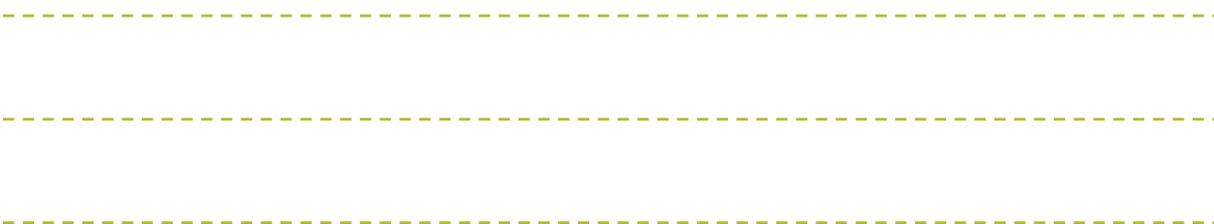
2002; ()

08/2001 Generalization of the Kolmogorov-Sinai Entropy: Logistic-like and Generalized Cosine Maps at the Chaos Threshold

Physics Letters A 2001; 289(1) 51-58

05/2001 Generalization of the Kolmogorov-Sinai entropy: Logistic- and periodic-like dissipative maps at the chaos threshold

2001; ()



Idiomas

Español O Castellano	Lectura:	Avanzado superior
	Escritura:	Avanzado superior
	Conversación:	Avanzado superior
Inglés	Lectura:	Avanzado
	Escritura:	Avanzado
	Conversación:	Avanzado
Portugues	Lectura:	Avanzado
	Escritura:	Avanzado
	Conversación:	Avanzado
Ruso	Lectura:	Avanzado superior
	Escritura:	Avanzado superior

Conversación: Avanzado superior

Línea de Investigación

Línea Principal (*):

Área : Ciencias Naturales

Sub Área :Ciencias físicas

Disciplina :Física de la materia

Línea Principal (*):

Área : Ciencias Naturales

Sub Área :Ciencias físicas

Disciplina :Física de la materia

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: **“PROMEDIOS DE SISTEMAS NO EXTENSIVOS EN EL BORDE DEL CAOS DEL MODELO DETERMINISTA DE PATRONES JERÁRQUICOS DE DESCARGA NEURONAL”** presentado por el profesor responsable el **Dr. Janampa Añaños, Garin Fedor.**

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. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 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. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 El título del proyecto de investigación es claro y preciso. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.4 El tema de la investigación es un aporte científico, cultural, social o económico. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|
2. DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | | |
| 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. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|
3. DE LOS OBJETIVOS Y LA JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | | |
| 3.1 Son coherentes con el problema general y específicos planteados en número y contenido. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 Se precisa si la investigación es básica o aplicada. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.3 Se especifica el porqué de la importancia y el aporte (científico, tecnológico, económico, social o cultural) de la investigación. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- | 4. DEL MARCO TEÓRICO | SI | NO |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| 4.1 Considera las leyes, principios o teorías científicas que sirvan de fundamento a la investigación. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.2 Considera los resultados de la investigación realizada anteriormente sobre el problema de investigación propuesto; con mención de los autores consultados y referenciados. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.3 Establece las definiciones de la terminología en que se fundamenta la investigación. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|
 | | |
| 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. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.2 Operacionaliza las variables de la investigación. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|
 | | |
| 6. DISEÑO METODOLÓGICO | SI | NO |
| 6.1 Determina y define la población y la muestra de la investigación | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.2 Fundamenta las técnicas e instrumentos para la recolección de la información, data primaria y/o secundaria. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.3 Fundamenta las técnicas estadísticas para el procesamiento y análisis de la información obtenida. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|
 | | |
| 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. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|
 | | |
| 8. DE LOS RECURSOS, COSTOS Y PRESUPUESTO | SI | NO |
| 8.1 El presupuesto especifica los recursos concordantes con la naturaleza del problema a investigar. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 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. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|
 | | |
| 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). | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Lozano Bartra'.

Dr. WHUALKUER LOZANO BARTRA

Director



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS

O Diretor e o Coordenador da Pós - Graduação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF nos termos da legislação vigente conferem a

Sarin Fedor Zamanya Zinaios

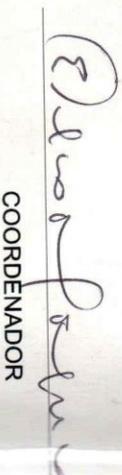
o grau de

Doutor

em Ciências Físicas com os direitos e privilégios inerentes.

Rio de Janeiro, 12 de abril de 2004


DIRETOR


COORDENADOR

MEC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
 Diploma registrado sob o nº 44382 Livro 17 fls. 261 em 07/05/2004
 Processo nº 23079, 016410/04-38 por delegação de competência do
 Ministério da Educação e Cultura nos termos da portaria MEC /DAU nº 71
 de 21 /10/1977.

Divisão de Diplomas 07/05/2004

FUNCCIONARIO RESPONSÁVEL
 Marcos Pereira Guimarães
 Ass. Adm. - 007546 030465
 Ministério de Educação/DFM

Visto:
 Prof. Alma Rodrigues Diniz - SIAPE 0367285
 Diretora da Divisão de Diploma/SRI/UPFRJ



CONSULADO GENERAL DE MEXICO
 RIO DE JANEIRO, BRASIL

SERVICIO EXTERIOR MEXICANO

EL SUSCRITO: ENRIQUE SILVA GUZMAN

CONSUL ALTERNO

DE MEXICO EN RIO DE JANEIRO
 CERTIFICA QUE LA FIRMA DE R. DE ARAUJO

CASTRO NETO, AGDO. ADVO. DE LA SRIA. REL. EXT. BRASIL
 PUESTO(A) EN EL(A) DOCUMENTO
 ADJUNTO(A) COINCIDE CON EL(A) QUE SE TIENE REGISTRADO(A) EN ESTA OFICINA

No. 717254

DERECHOS
 R\$ 86.00

LUGAR	RIO DE JANEIRO, BRASIL		
FECHA	DIA	MES	AÑO
	07	JULIO	06

NOTA: ESTA LEGALIZACION NO PREJUJGA DE LA VALIDEZ DEL CONTENIDO DEL DOCUMENTO ANEXO.

Enrique Silva Guzmán
 Cónsul Encargado

REGISTRO NO CPF
 Nº: 0205 Livr. 1 Faltas 15
 Nome: Paulo Roberto
 Secretaria de Estado de Cultura

apresentamos a Vossa Excelência
 o documento em Ciência e Testador
 respectivamente.

Nº de Orden 2986
 Nº de tarifa 23
 S/C 1.00
 Derechos de 3,30



MINISTERIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES
 ESCRITÓRIO DE REPRESENTAÇÃO NO RIO DE JANEIRO
 SEÇÃO CONSULAR

JOAO CARLOS DOS ANJOS
 DIRETOR
 PO 466/06



MARCO CARREÓN
 Cónsul General
 del Perú

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
 DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS CONSULARES
 Legalización N° 1049225
 Se legaliza la firma que antecede del Sr.(a)
 Horacio Carreón

Virgilio E. Arévalo Pichay
 Director de Legalizaciones
 Dirección de Trámites Consulares

LIMA

29 MAYO 2006

CONSULADO GENERAL DEL PERU
 RIO DE JANEIRO

Patricia de Almeida Peixoto
 Asistente de Consularia
 SAPE 045781



Patricia de Almeida Peixoto

Se Legaliza la firma autorizada de Patricia de Almeida Peixoto, Funcionaria del Cons. Mex.
 PEE Sector Consular de esta ciudad
 sin entrar a juzgar el contenido del documento
 Rio de Janeiro 20 Octubre 2004

MINISTERIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES
 ESCRITÓRIO DE REPRESENTAÇÃO NO RIO DE JANEIRO



PERÚ

Ministerio
de Educación

Superintendencia
Nacional de Educación
Superior Universitaria

Dirección de Documentación
e Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

Unidad de Registro
de Grados y Títulos

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

RESOLUCIÓN DE RECONOCIMIENTO N° 885-2017-SUNEDU-02-15.02

Lima, 10 de marzo de 2017

VISTO:

El Expediente N° 0010043 presentado el día 19 de mayo de 2016 por don **GARIN FEDOR JANAMPA AÑAÑOS**, quien identificado con DNI N° 18140488 solicita el reconocimiento de su **Grado de Doctor en Ciencias Físicas** de fecha 12 de abril de 2004, emitido por el **Centro Brasileño de Investigación Física** procedente de la **REPÚBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL** que dio origen al Informe N° 078 de fecha 28 de febrero de 2017; y

CONSIDERANDO:

Que, mediante el artículo 12° de la Ley N° 30220 – Ley Universitaria, se crea la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU;

Que, el artículo 15° numeral 15.9° de la Ley N° 30220 – Ley Universitaria, señala que: "La SUNEDU tiene, entre otras funciones, la de administrar el Registro Nacional de Grados y Títulos";

Que, el artículo 51° literal f. del Decreto Supremo N° 012-2014-MINEDU, Reglamento de Organización y Funciones de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU, establece que: "Son funciones de la Unidad de Registro de Grados y Títulos entre otras, la de reconocer y certificar los Grados Académicos y Títulos Profesionales otorgados en el extranjero, en el marco de la normatividad vigente";

Que, mediante Decreto Supremo N° 003-2016-MINEDU se aprobó el Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU, el cual regula el Reconocimiento de Diplomas Extranjeros de Grados y Títulos;

Que, mediante Resolución del Consejo Directivo N° 009-2015-SUNEDU/CD, se aprobó el Reglamento del Registro Nacional de Grados y Títulos;

Que, con Resolución del Consejo Directivo N° 038-2016-SUNEDU, se aprobó la Simplificación de los procedimientos administrativos contenidos en el Reglamento del Registro Nacional de Grados y Títulos e Implementación del Procedimiento de Emisión de Constancias en Línea, modificándose, entre otros, los artículos 31°, 32° y 33° de la Resolución del Consejo Directivo 009-2015-SUNEDU/CD, que aprobó el Reglamento del Registro Nacional de Grados y Títulos;

Que, el artículo 31°, citado en el párrafo precedente, establece que: "El reconocimiento se otorga cuando exista un tratado suscrito y ratificado por el Perú y su contraparte, que prevea compromiso de reconocimiento en materia de educación universitaria";

Que, el análisis del Expediente N° 0010043 ha dado origen al Informe N° 078 de fecha 28 de febrero de 2017 en el cual se observa lo siguiente:

Expediente : 0010043

Esta Resolución puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – Sunedu (www.sunedu.gob.pe) ingresando al enlace "Verificación de Grados y Títulos Extranjeros", digitando el N° de Expediente, o utilizando una lectora de código QR desde cualquier equipo móvil (Tablet, teléfono, etc.) que posea algún software lector de código QR que puede obtenerse de forma gratuita en cualquier tienda de aplicaciones virtual.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Superintendencia
Nacional de Educación
Superior Universitaria

Dirección de Documentación
e Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

Unidad de Registro
de Grados y Títulos

Que, con fecha 14 de julio de 1973 se suscribió el "Convenio de Intercambio Cultural entre la República del Perú y la República Federativa de Brasil", aprobado mediante Decreto Ley N° 21625 y vigente desde el 05 de Diciembre de 1976;

Que, de acuerdo al Art. V del citado Convenio, "Los diplomas y títulos para el ejercicio de profesiones liberales y técnicas, expedidos por instituciones de enseñanza superior de una de las Partes Contratantes a naturales de la otra, tendrán pleno valor en el país de origen del interesado, satisfechas las formalidades legales de cada Parte Contratante";

Que, de la revisión del expediente se ha verificado que el solicitante ha cumplido con los requisitos establecidos por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU para el reconocimiento de su grado académico o título profesional extranjero;

De conformidad con lo señalado en la Ley N° 30220, Ley Universitaria y en uso de las atribuciones establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones de la SUNEDU aprobado con Decreto Supremo N° 012-2014-MINEDU y el Reglamento de Registro Nacional de Grados y Títulos aprobado mediante Resolución del Consejo Directivo N° 009-2015-SUNEDU/CD y modificado por la Resolución del Consejo Directivo N° 038-2016-SUNEDU/CD;

SE RESUELVE:

Artículo Único.- Reconocer en mérito al Informe N° 078 de fecha 28 de febrero de 2017, el **Grado de Doctor en Ciencias Físicas** otorgado por el **Centro Brasileño de Investigación Física**, procedente de la **REPÚBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL** a don **GARIN FEDOR JANAMPA AÑÑOS**, identificado con DNI N° 18140488, disponiéndose su inscripción en el Libro Especial de Reconocimiento de Grados y Títulos otorgados en el Extranjero del **Registro Nacional de Grados y Títulos**.

Regístrese y comuníquese.

CLARA GISELLA CRUZALEGUI RANGEL
JEFA
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu

Expediente : 0010043

Esta Resolución puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – Sunedu (www.sunedu.gob.pe) ingresando al enlace "Verificación de Grados y Títulos Extranjeros", digitando el N° de Expediente, o utilizando una lectora de código QR desde cualquier equipo móvil (Tablet, teléfono, etc.) que posea algún software lector de código QR que puede obtenerse de forma gratuita en cualquier tienda de aplicaciones virtual.



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 Garin Fedor Janampa Añaños docente contratado A-1 (DC-A1), de la Universidad Nacional del Callao Contratado a tiempo completo, con código 6531, adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, identificado con DNI N° 18140488, con domicilio legal en Av. Caminos del Inca #2741 – Santiago de Surco, teléfono celular 952220204 y correo electrónico gjanampaa@unac.edu.pe, responsable colaborador en el desarrollo del proyecto de investigación: **Promedios de sistemas no extensivos en el borde del caos del modelo determinista de patrones jerárquicos de descarga neuronal**, 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, 05 de febrero del 2022

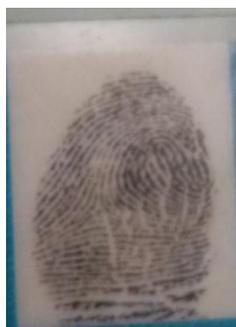


Firma 1

DNI: 18140488



Firma 2



Huella Dactilar



Bienvenido (a): GARIN FEDOR JANAMPA AÑAÑOS

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



PERFIL

GARIN FEDOR JANAMPA AÑAÑOS



Calificación, Clasificación y Registro de Investigadores

Solicitar Incorporación

Conducta Responsable en Investigación

Fecha: 29/09/2017

DECLARACIÓN JURADA

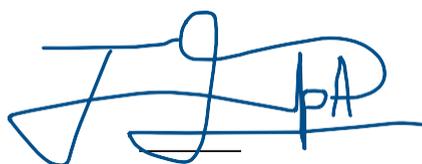
Yo, Garin Fedor Janampa Añaños, Identificado con DNI N° 18140488, con código docente N° 6531. Docente contratado A-1 (DC-A1) a **(TC)** ,adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, con domicilio en Av. Caminos del Inca # 2741, Santiago de surco Lima.

Declaro **BAJO JURAMENTO** que, al amparo del D.S. N° 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, 05 de Abril de 2022.



Firma Digitalizada

Docente Investigador Responsable