

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
EDUCACIÓN, MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA
SUPERIOR



PATRONES TEMPORALES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO
DE LOS ESTUDIANTES DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN, 2000 - 2021

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ÉTICA Y VALORES EN
EDUCACIÓN

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
EDUCACIÓN, MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA
SUPERIOR

TESISTA: CUEVA LAGUNA JEEL ELVIS

ASESORA: DRA. TOLENTINO COTRINA MELINA PENELOPE

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres ANDRES CUEVA y
CELINA LAGUNA y a mis
hermanos JULIO, YOEL Y
RUBEN.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a mi familia, dentro de ellas a mis padres y hermanos, quienes han contribuido con su apoyo incondicional hacia mi persona, para formarme en lo académico en lo laboral y en lo profesional.

En segunda instancia, agradezco a la casa universitaria Hermilio Valdizán y a la facultad de educación por abrirme las puertas en mi desarrollo académico del posgrado.

Así mismo agradezco a los profesores quienes hicieron parte de la malla curricular de los cursos que me enseñaron.

Y mi agradecimiento especial a mi asesora de tesis, por disponer de su apreciado tiempo para asesorarme en este trabajo de investigación.

Vale aclarar, que mi agradecimiento es infinito con todas aquellas personas que hicieron parte en mi desarrollo personal y profesional.

RESUMEN

Esta investigación se enmarcó en el desarrollo de patrones temporales del rendimiento académico de los estudiantes de economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, desde el año 2000 al 2021, para ello, se tenía que evidenciar las fluctuaciones del comportamiento de la variable respecto al tiempo a través de gráficas desarrolladas, buscando en primer lugar la estacionalidad, luego la estacionaria de la serie, para posteriormente desarrollar el modelo, estimando los parámetros y rezagos y finalmente en el contraste determiné que el proceso MA(3) es más eficiente al momento de predecir, por tener los rezagos menores a los de AR(1). La justificación recae en lo legal y teórico científico, considerando la importancia práctica y metodológica. El tipo de investigación es cuantitativa por su naturaleza de la información y es longitudinal según su ubicación temporal. Además, el nivel de investigación es predictiva, mientras que el diseño es no experimental. En cuanto a la población, es la base de datos del rendimiento académico desde 1975 hasta 2021, y la muestra está determinada por la data del rendimiento académico desde el año 2000 al 2021, cuya técnica para obtener y construir la base de datos en series de números consecutivos fue la verificación documental (Data en Excel), y para procesarla hice uso del Excel, Python, R-Studio y Matlab. Se determinó que los patrones de series de tiempo encontradas para el pronóstico son óptimas y eficientes en su aplicabilidad, así mismo, en el modelo AR (1), se pudo ver que el rendimiento académico tendrá un incremento de hasta un 5,2% para el semestre próximo, por otro lado, el modelo estimado de MA (3), nos permitió predecir hasta en 4 periodos, así mismo. Lo que permite concluir que, los patrones temporales identificados para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía son óptimas.

Palabras Clave: Patrones temporales, rendimiento Académico, series de tiempo.

ABSTRACT

This research was framed in the development of temporal patterns of the academic performance of the economics students of the Hermilio Valdizán National University, from the year 2000 to 2021, for this, the fluctuations of the behavior of the variable with respect to time had to be evidenced. of graphs developed, seeking first the seasonality, then the stationary of the series, to later develop the model, estimating the parameters and lags and finally in the contrast I determined that the MA (3) process is more efficient when predicting, for having lags smaller than those of AR (1). The justification lies in the legal and scientific theory, considering the practical and methodological importance. The type of research is quantitative due to its nature of information and is longitudinal according to its temporal location. Furthermore, the level of research is predictive, while the design is quasi-experimental. Regarding the population, it is the database of academic performance from 1975 to 2021, and the sample is determined by the data of academic performance from 2000 to 2021, whose technique to obtain and build the database in series of consecutive numbers was the documentary verification (Data in Excel), and to process it I used Excel, Python, R-Studio and Matlab. It was determined that the patterns of time series found for the forecast are optimal and efficient in their applicability, likewise, in the AR model (1), it was possible to see that the academic performance will have an increase of up to 5.2% for the semester. next, on the other hand, the estimated model of MA (3), allowed us to predict up to 4 periods, likewise. Which allows us to conclude that the temporal patterns developed for the prediction of the academic performance of the students of the Faculty of Economics are optimal.

Keywords: Temporal patterns, Academic performance, time series.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS E IMAGENES	viii
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. Fundamentación del Problema	13
1.2. Justificación e importancia de la investigación	19
1.3. Viabilidad de la investigación	20
1.4. Formulación del problema	20
1.4.1. Problema General	20
1.4.2. Problemas específicos	20
1.5. Formulación de objetivos.....	20
1.5.1. Objetivo general	20
1.5.2. Objetivos específicos	20
CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	22
2.1. Formulación de la Hipótesis.....	22
2.1.1. Hipótesis General	22
2.1.2. Hipótesis específico	22
2.2. Operacionalización de variables	22
2.3. Definición operacional de las variables	23
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	26
3.1. Antecedentes de la investigación	26
3.2. Bases teóricas	29
3.2.1. Rendimiento Académico.	29
3.2.1.1. Tipos.....	30
3.2.1.2. Factores del rendimiento Académico.	30
3.2.2. Patrones Temporales	31
3.3. Bases conceptuales.....	39
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	42
4.1. Ámbito.....	42
4.2. Tipo y nivel de investigación	42
4.3. Población y muestra.	42
4.3.1. Descripción de la población.....	42
4.3.2. Muestra y método de muestreo	42

4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión	43
4.4. Diseño de investigación	43
4.5. Técnicas e instrumentos.....	43
4.5.1. Técnicas	43
4.5.2. Instrumentos	43
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.	44
4.7. Aspectos éticos	45
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
5.1. Análisis descriptivo	46
5.1.1. Recolección de data	46
5.1.2. Formulación del Modelo	49
MODELO AR (P).....	51
MODELO MA (q).....	52
5.1.3. Procesamiento de data.....	54
5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis	63
5.2.1. Planteamiento de la Hipótesis General nula y alterna.....	63
5.2.2. Planteamiento de las Hipótesis específicos nulas y alternas.....	63
5.2.3. Identificación del estadístico de prueba	64
5.2.4. Formulación de la regla de decisión	64
5.2.5. Estimación de decisión.....	65
5.3. Discusión de resultados	68
5.4. Aporte científico de la investigación.....	69
CONCLUSIONES.....	70
SUGERENCIAS	71
REFERENCIAS	72
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Número de Ingresantes y Graduados / as de Universidades Públicas	15
Tabla 1.2 Número de Ingresantes y Graduados / as de Univ. Hermilio Valdizán	17
Tabla 2.1 <i>Operacionalización de Variable</i>	23
Tabla 5.1 <i>Registro de las Calificaciones Promedio por Año y Semestre</i>	46
Tabla 5.2 <i>Prueba de no Estacionariedad del Rendimiento Académico</i>	55
Tabla 5.3 <i>Prueba de Estacionariedad del Rendimiento Académico</i>	56
Tabla 5.4 <i>Estimación de los Parámetros y Rezagos del Modelo</i>	57
Tabla 5.5 <i>Predicción del Rendimiento Académico a Dos Años,</i>	58
Tabla 5.6 <i>Estimación del Modelo MA (3)</i>	60
Tabla 5.7 <i>Pronóstico del Rendimiento Académico mediante el Proceso MA (3)</i>	61
Tabla 5.8 <i>Desviación Absoluta Media y estimación de Probabilidad de Ajuste</i>	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 5.1 <i>Comportamiento Ondulante del Rendimiento Académico</i>	48
Gráfica 5.2 <i>Estacionalidad del Rendimiento Académico</i>	50
Gráfica 5.3 <i>Contraste de Estacionariedad del Rendimiento Académico</i>	54
Gráfica 5.4 <i>Función de Autocorrelación Parcial</i>	56
Gráfica 1.5 <i>Función de Autocorrelación</i>	59
Gráfica 5.6 <i>Tendencia Predictiva de los Procesos AR (1) y MA (3)</i>	62

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 <i>Consola Inicial del R-Studio</i>	88
Imagen 2 <i>Consola Inicial del Python</i>	88
Imagen 4 <i>Procesando la Base de Data para Detectar la Estacionariedad</i>	89
Imagen 3 <i>Consola inicial del Matlab</i>	89
Imagen 5 <i>Base de Data compartida por parte de la Unidad de A. Académicos</i>	90
Imagen 6 <i>Procesando la Data en mi computadora</i>	90
Imagen 7 <i>Recursos como PC, Pizarra, Libros para el desarrollo de la Tesis</i>	91

INTRODUCCIÓN

En el mundo, al igual que en nuestro país, temas como las de las series de tiempo, están siendo usadas en mayor medida en la economía, en donde en otras áreas del saber están siendo ignoradas, quizá por el desconocimiento de su utilidad e importancia de esta.

Es así como, en esta tesis titulada “Patrones temporales del rendimiento académico de los estudiantes de economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, 2000 – 2021”, doy uso a esta serie, para predecir rendimiento de los estudiantes, y que las autoridades universitarias tomen alguna medida de precaución, si es que lo requiera.

Para ello, hace necesaria la utilización de programas y paquetes especializados de lenguaje de programación computacional avanzada, para así poder desarrollar resultados que ayuden al objetivo requerido.

Por tal motivo, en el proceso de la investigación he utilizado métodos como la deducción, método como la del análisis, y de las síntesis. Adicionalmente, para el recojo de la información hico uso de técnicas como la de la verificación documentaria, y para hacer ésta posible, tuve que solicitar toda la información requerida a la unidad de asuntos académicos de la UNHEVAL. En donde la clasificación de dicha información lo realicé por criterio (por semestre y años).

Para el proceso de transformación de la data, he utilizado softwares que involucra lenguajes de programación, tal es el caso de él Python, R-Studio y Matlab.

En tal sentido, esta tesis tiene definida como su importancia la toma de decisiones académicas universitarias por medio del uso de los patrones de series de tiempo desarrollados; y como justificación recae en que existe una alta tasa de incertidumbre del rendimiento académico de los estudiantes de la facultad de Economía semestre tras semestre.

Por último, esta tesis está organizado en cinco capítulos; el (i) capítulo se desarrolla los aspectos básicos del problema de investigación, que abarca desde la fundamentación del problema hasta la formulación de objetivos; en el (ii) capítulo he desarrollado el sistema de hipótesis, que involucra desde la formulación de hipótesis hasta la definición operacional de las variables; ya en el (iii) capítulo he desarrollado

el marco teórico, desde los antecedentes hasta las bases conceptuales; en el (iv) capítulo, desarrollé el marco metodológico, comenzando desde el ámbito de estudio hasta terminar con los aspectos éticos; y como (v) capítulo se trabajó en los resultados y discusiones, donde se involucró al análisis descriptivo hasta culminar con el aporte científico. Fuera de los capítulos a desarrollar se ha incorporado y desarrollado las conclusiones, así como las sugerencias, referencias, anexos y la nota biográfica de mi persona.

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del Problema

El mundo como lo conocemos hoy se ha desarrollado gracias a los hombres pioneros y a la vez precursores de la ciencia, del arte, de la literatura, y la política, estos hombres fueron capaces de desarrollar los cimientos del crecimiento y desarrollo del conocimiento actual, hombres como por ejemplo Tales de Mileto, Sócrates, Aristóteles, Copérnico, Newton, Einstein, Tesla y entre otras mentes brillantes que el mundo tuvo la dicha de tenerlos. Estos hombres estudiosos autodidactas en la mayoría de ellos trataban de explicar el mundo a través de ecuaciones, patrones matemáticos y conjeturas extraídas de la naturaleza a través de la observación, para dar explicación del comportamiento de fenómenos que ocurrían diariamente.

Y para mantener esa curiosidad de los referentes científicos, es necesario hablar de la educación actual; si bien es cierto que la educación de antes era muy limitada por la no existencia de tecnología, eso no era impedimento para investigar, estudiar y hacer ciencia, muchos científicos surgieron con todas esas limitaciones, gracias a ellos actualmente nos beneficiamos con toda la tecnología posible, y paradójicamente, la educación actual está siendo deficiente, y por ende, el rendimiento académico no es óptima, es así, que a lo largo del tiempo el rendimiento académico de los estudiantes en la primaria, secundaria y universidades ha sido fluctuante en toda época académica.

Cabe destacar que, en estas últimas décadas a nivel mundial son más pronunciadas las fluctuaciones del rendimiento académico, si bien es cierto que en la actualidad tenemos todas las facilidades con la cual el estudiante se beneficia, su nivel de rendimiento en lo académico está disminuyendo progresivamente; según (BBC Mundo, 2016), dijeron que:

Los expertos llevan años advirtiendo que la educación en América Latina tiene serias deficiencias y esa realidad se verifica año tras año en los informes que se realizan sobre el tema. Esta vez es un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), basado en los datos de los 64 países participantes en el Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos el que señala que la región está por debajo de los estándares globales de

rendimiento. De hecho, entre las naciones que aparecen en el informe, Perú, Colombia, Brasil y Argentina se encuentran entre las diez cuyos estudiantes tienen un nivel más bajo en áreas como las matemáticas, la ciencia y la lectura.

Esto lo demuestra un estudio realizado en México, (Galmiche, 2017), donde sostiene que, “el bajo rendimiento académico de los estudiantes universitarios se debe a que tienen que sortear un sin número de obstáculos, tales como académicos, económicos, sociales y culturales” (p. 88). Por tanto dichos obstáculos, son esas variables que en muchos casos no conseguimos controlarlo, es así que bajo ésta perspectiva, (Ortiz, s. f.) dice que:

el bajo rendimiento académico está asociado a variables pedagógicas y personales del alumno. Destacando, dentro de las pedagógicas las expectativas y actitudes del profesor, su formación y su experiencia también hacen la diferencia en la influencia del rendimiento académico de los estudiantes. (p. 274).

De otro lado, investigaciones como la de (Mejía et al., s. f.), realizada en el país vecino de Colombia, donde llegan a concluir que:

los factores como la Depresión, es una variable muy significativa que influye directamente en el rendimiento académico de los estudiantes, incluso esta variable llega a ser más pronunciada en las mujeres siendo un 40.3% de probabilidad de influencia en el rendimiento académico, mientras que en los hombres solo es el 37.7%. (Párr. 9).

No ajena a las conclusiones de las anteriores investigaciones (Martín & García, s. f.) sustenta en un estudio realizada en la Universidad de Almería en España, titulada “*Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios*”, donde los resultados muestran que, “el uso de las estrategias de aprendizaje tiene la capacidad de impulsar el rendimiento académico de los estudiantes universitarios con mayor tasa de éxito y eficiencia”. (Párr. 13).

En el ámbito Nacional, el rendimiento académico tampoco es ajeno a la problemática, y aun es más preocupante, si bien es cierto que, el nivel educativo de un estudiante promedio en el Perú durante décadas ha sido deficiente comparando con los países del resto del mundo, desde que inicia sus estudios desde la inicial, la primaria y la secundaria, y eso a la larga, también trae consecuencias en la vida universitaria, justamente esta deficiencia se refleja en el rendimiento académico en los primeros años

de estudios universitarios, la cual es medida por las notas promedios finales, en ese contexto,

Tabla 1.1

Número de Ingresantes y Graduados / as de Universidades Públicas, 2004 – 2011

Año	Total, de ingresantes	Total, de egresados	% Egresados
2004	50943	-	-
2005	52544	-	-
2006	58241	-	-
2007	58246	-	-
2008	57982	43779	0,86
2009	56697	38350	0,73
2010	63900	42116	0,72
2011	64773	48447	0,83
	-	46924	0,81
	-	48823	0,86
	-	49485	0,77
	-	43165	0,67

Fuente: Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU)

La Tabla 1.1, nos muestra los números de ingresantes desde el año 2004 y graduados desde el año 2008 hasta el año 2015 en universidades públicas del Perú, donde nos muestra que, de 100 estudiantes ingresantes en el 2004, solo 86 de ellos egresaron para el año 2008, dejando un saldo de 14 estudiantes que aún están en curso por mal rendimiento académico o en algunos casos retirados. Al igual que esto, esta tendencia se puede visualizar en toda la data obtenida de porcentajes de estudiantes egresados de forma fluctuante. En ese contexto, (Pomarino, 2018), publica en una revista de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos que, “una de las causantes del bajo nivel del rendimiento académico en el Perú es la proliferación de universidades particulares en comparación con las públicas”. Siendo esto quizá, una considerable variable que hay que tener en cuenta, ya que la proliferación de estas casas de estudio, hacen que el estudiante no sea exigido al momento de ser admitido a una casa universitaria, por

ovias razones, dejando así de lado la esencia del estudiante. También este mismo señor (Pomarino, 2018), identificó que:

un crecimiento desordenado y heterogéneo en el sector privado, además de poca calidad en la enseñanza, la no orientación hacia las necesidades del país y mercado laboral y por último el crecimiento de filiales, han ocasionado el colapso de la formalidad universitaria. (párr. 7).

A lo que hacía mención en párrafos anteriores, (Fernández, 2011), confirma que el rendimiento académico dependerá de variables como:

las características académicas del colegio de procedencia, el rendimiento escolar, el rendimiento en las evaluaciones de aptitud y los exámenes de admisión, el rendimiento previo en cursos prerrequisitos u otras asignaturas universitarias, el esfuerzo y los efectos de las cargas laborales o académicas, la vocación del estudiante y las facilidades académicas que le asigna la universidad.

Así mismo, (Echevarría Cortijo, 2013), sustentaba en su tesis de grado que:

existen un porcentaje de alumnos del tercer año de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Nacional de Trujillo, que financian sus propios medios de estudio; teniendo como principal dificultad la falta de tiempo para poder cumplir con sus obligaciones académicas, originando de esta manera un promedio “REGULAR” o “MALO”.

A nivel regional, local e institucional, la problemática del rendimiento académico aún es más preocupante, si bien es cierto que la proliferación de universidades particulares en nuestra región se dio a mediados de los años 90's, las exigencias hacia los alumnos académicamente han estado disminuyendo a medida que pasara el tiempo, las estadísticas de esos años nos mostraba que de cada 10 estudiantes universitarios 3 de ellas eran de la particular, esto sucedía, porque el concepto de educarse era sinónimo de dinero.

Actualmente, las estadísticas se han revertido, donde nos muestran que de cada de 10 estudiantes universitarios en la región solo 3 de ellas hacen parte de una universidad nacional, ya que los jóvenes prefieren estudiar una carrera profesional en donde el concepto de rendimiento académico no aplica. Y como vemos, esto está empeorando.

Tabla 1.2

Número de Ingresantes y Graduados / as de Univ. Hermilio Valdizán, 2004 – 2011

Año	Total, de ingresantes	Total, de egresados	% Egresados
2004	1595	-	-
2005	971	-	-
2006	1512	-	-
2007	1907	-	-
2008	1329	842	0,53
2009	1357	673	0,69
2010	1837	1185	0,78
2011	1782	1301	0,68
	-	1176	0,88
	-	1304	0,96
	-	1038	0,57
	-	1249	0,70

Fuente: Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU)

De los 1 mil 595 ingresantes para el año 2004, solo el 53% de ellos lograron egresar en el 2008, dejando un saldo de 753 estudiantes que aun cursan por mal rendimiento académico o en algunos casos desertaron. Como se observa en esta tabla, los porcentajes de mal rendimiento académico o en algunos casos la deserción universitaria, siempre va a existir, y eso es lo preocupante.

Tal es así, que en la actualidad, han estado haciendo estudios respecto a nuestra variable (Rendimiento Académico), y curiosamente dichos estudios solo están referidas a la casa universitaria Nacional, una de ellas es un artículo publicado por, (Eugenio et al., 2017), donde mencionan que:

de acuerdo con sus resultados de la investigación se concluyeron que el acoso sexual influye negativa e inversamente proporcional en las víctimas, ocasionando

consecuencias que se reflejan en su desarrollo personal, social y sobre todo en su rendimiento académico de la población estudiantil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

En ese contexto, también (Muñoz & Morales, 2019), referido al ámbito regional, sostienen que:

no existe relación significativa entre el egagement y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios de Ciencias de la salud de la UNHEVAL, pese que se encuentran diferencias en los datos deficiente, medio bajo y medio alto con respecto al rendimiento académico, pero éstas no son significativas.

Como se observa, la mayoría de estas investigaciones tienen un común denominador llamado bajo Rendimiento Académico que muestran los estudiantes ante una variable explicativa de estudio.

Por tanto, en este trabajo se ha elaborado modelos predictivos mediante los modelos de procesos regresivos y medias móviles del Rendimiento Académico de los estudiantes de la Facultad de Economía, que permiten a profesores y autoridades a tomar decisiones sobre la política académica universitaria en referencia al rendimiento académico.

Como sintomatología, el Rendimiento Académico posee un comportamiento ondulante respecto al tiempo (mensual, trimestral, semestral y/o anual), puesto que el estudiante no siempre obtiene las mismas calificaciones, ya sea por la dificultad o facilidad de los cursos que éste esté llevando o alguna otra variable que involucre en su desenvolvimiento académico; este tipo de fenómenos se ha hecho presente con más frecuencia en la actualidad, ya que están sujetos a factores sociales, culturales, pedagógicos, psicológicos y económicos, complejizando la modelización de su comportamiento y, por consiguiente, la tarea de predecir o pronosticar su evolución futura.

Si continuamos con lo expuesto posiblemente se generaría en el estudiante una inestabilidad constante en su rendimiento, esto a lo largo del tiempo ocasionará decepciones seguida de deserciones académicas.

Frente a lo expuesto se debe realizar estudios del comportamiento futuro de cualquier variable cuantitativa, por ende, en este estudio se realizó la predicción del rendimiento académico. La cual, es uno de los argumentos claves en el análisis de

resultados y toma de decisiones académicas.

1.2. Justificación e importancia de la investigación

Esta investigación, como justificación se fundamentó en que, existe una alta tasa de incertidumbre del rendimiento académico de los estudiantes de la facultad de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHEVAL), la cual se trató de entender y descubrir su comportamiento ondulatorio a través de patrones temporales; como importancia, ésta investigación nos permitió tomar decisiones académicas universitarias, mediante el uso de los patrones desarrollados en esta investigación, con la intención de anticiparnos al comportamiento fluctuante del rendimiento académico que fue medido por las notas finales de cada semestre.

1.2.1. Justificación Legal

La presente investigación desde el punto de vista legal se justificó como, toda vez que el estudiante de posgrado, para obtener el Grado de Maestro en Educación, con mención en Investigación y Docencia Superior, fue indispensable elaborar una tesis que se fundamente en el acatamiento del Reglamento de Grados y Títulos de Posgrado implantada por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

1.2.2. Justificación Teórico Científico

Los resultados obtenidos de la investigación presente, nos dio un aporte importante al desarrollo y crecimiento de la ciencia de la educación, ya que permite estar al tanto, del comportamiento ondulatorio del rendimiento académico y anticiparnos a los posibles declives de la mencionada variable y tomar políticas de mejoras académicas a favor del estudiante.

1.2.3. Importancia Práctica

El presente trabajo de investigación netamente cuantitativa tuvo como importancia práctica, comprender las raíces de las fluctuaciones del rendimiento académico y se pudo hacer predicciones sobre el comportamiento futuro de la misma, respecto al tiempo.

1.2.4. Importancia Metodológica

La importancia metodológica de esta investigación residió en establecer nuevas formas de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a partir de patrones matemáticos predictivos.

1.3. Viabilidad de la investigación

La presente investigación fue viable, pues, entre los distintos tipos de recursos que se han utilizado para realizar con éxito la investigación destaca los materiales, los recursos humanos y los económicos, entre otros con las cuales he dispuesto, por lo tanto, nos permitió desarrollar la investigación en un espacio de tiempo conocido. Por otro lado, el estudio contó del asesoramiento asertivo de una asesora.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

P.G

¿Cómo es que los patrones temporales (t) permitió predecir el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL?

1.4.2. Problemas específicos

P.E.1

¿Cómo se identificó la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, mediante el uso del modelo AR (p)?

P.E.2

¿Cómo se identificó la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, valiéndonos del modelo MA (q)?

P.E.3

¿Cuál de los modelos desarrollados, es más confiable, para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL?

1.5. Formulación de objetivos

1.5.1. Objetivo general

O.G

Identificar los patrones temporales (t) que permite predecir el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL.

1.5.2. Objetivos específicos

O.E.1

Identificar la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la

Facultad de Economía de la UNHEVAL, mediante el uso del modelo AR (p).

O.E.2

identificar la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, mediante el uso del modelo MA (q).

O.E.3

identificar la confiabilidad de los modelos AR(P) y MA(q) desarrollados para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía.

CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.1. Formulación de la Hipótesis

2.1.1. Hipótesis General

H.G.

El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, se predijo mediante los patrones identificados por las series de tiempo.

2.1.2. Hipótesis específico

H.E.1.

El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo AR (1), es óptima.

H.E.2.

El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo MA (3), es eficiente.

H.E.3.

El modelo identificado de mayor confiabilidad para la predicción del del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL a corto plazo es el AR (1), y a mediano plazo es el modelo MA (3).

2.2. Operacionalización de variables

La siguiente tabla, responde a la operacionalización de las variables que se ha considerado en esta tesis.

Tabla 2.1*Operacionalización de Variable*

	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
V2	Patrones Temporales (t)	Modelo AR (p) Modelo MA (q)	Cambios de comportamientos por semestres	- PHYTON - El R - MATLAB
V1	Rendimiento Académico (RA)	Desempeño Académico	Calificación final (calificación promedio) al terminar el semestre.	Base de datos de las notas de calificaciones finales por semestre

2.3. Definición operacional de las variables**Rendimiento académico.**

(Valenzuela-Santoyo & Portillo-Peñuelas, 2018) lo define como, “la productividad del sujeto, el producto final de la aplicación de su esfuerzo, matizado por sus actividades, rasgos y la percepción más o menos correcta de los cometidos asignados”. (pág. 32).

La información relevante al rendimiento académico se ha medido mediante las notas o calificaciones finales (promedio ponderado final) de cada semestre. Ahora, según (Chadwick, 1979, citado por Joselo Albán Obando & José Luis Calero Mieles, 2017), dice que, “el rendimiento académico es la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante, desarrollado y actualizado a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período”. (pág. 214).

El rendimiento académico se adquirió por medio de la base de datos de sus notas finales que reporta la Facultad de Economía semestralmente.

Patrones Temporales.

Para su comprensión, (Ricardo, 2020), lo define como, “cualquier secuencia de números que pueda ser modelada por una función matemática es considerada un patrón. En la teoría de patrones, los matemáticos han intentado describir el mundo en términos de patrones”. (párr. 5).

2.3.1. Definición Operacional de las Dimensiones.

Modelo AR(p)

Conocida como Modelos Autorregresivos (AR).

(Gonzalo, s. f.), nos sustenta que:

Un modelo Autorregresivo describe una clase particular de proceso en la que las observaciones en un momento dado son predecibles a partir de las observaciones previas del proceso más un término de error, donde 'p' indica el número de rezagos que determinan el orden del modelo. (p. 17).

Modelo MA (q)

Conocida también como Modelos de Medias Móviles (MA).

(De la Fuente, 2018), nos lo define como, “también describe una serie temporal estacionaria, en este modelo el valor actual puede predecirse a partir de los componentes aleatorios de este momento y, en menor medida, de los impulsos aleatorios anteriores”. (p. 7).

Desempeño Académico.

Según, (Rogers, 2010, citado por (Villanueva et al., s. f.), nos lo define como, “el grado de logro de las metas educativas que están planteadas en el programa de estudio que se cursa, y lo visualiza a partir de indicadores de desempeño, rasgos que enfocan la atención en aspectos específicos del programa”. (pág. 2)

2.3.2. Definición Operacional de los indicadores

Cambios de comportamientos

Para su definición, (Oskamp, 1977, citado por Anónimo, s. f.) lo define como, “una actitud predispuesta y asimilada para responder consistentemente de una manera favorable o desfavorable respecto a un objeto o sus símbolos”. (pág. 5). En nuestra investigación, se ha usado algoritmos Matemáticos de funcionalidades que responden ciertos patrones, estos se han obtenido haciendo uso de las teorías Matemáticas Abstractas y de softwares especializados como el Python, el R y el Matlab, lógicamente las últimas versiones actualizadas.

Calificación final

Según la revista electrónica (Bembibre, 2010) dice que, “la acción de calificar implica el aprecio, la determinación de las cualidades, capacidades, entre otras, de una persona o cosa para desarrollar una tarea o para ser utilizadas en algún aspecto, según corresponda”. (párr. 2).

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de la investigación

En los antecedentes en el ámbito internacional, investigaciones como la de, (Amutio et al., 2020), titulada en un artículo científico español como *Predicción del rendimiento académico a través de la práctica de relajación-meditación-mindfulness y el desarrollo de competencias emocionales*, cuyo estudio opta por un doble objetivo: por un lado, conocer las relaciones existentes entre REMIND (relajación, meditación y mindfulness) competencia emocional (CE) y rendimiento académico (RA) en adolescentes; y por el otro, analizar si la CE hace el rol de mediador entre REMIND y RA, así mismo la metodología utilizada fue empírica cuantitativa, cuyo instrumento fue el análisis estadístico, cuya muestra considerado en su estudio fue de 1 mil 120 estudiantes de educación secundaria y bachillerato (51.96% mujeres) con una media de edad de 14.27 (DE =1.64); llegando a la conclusión de que las influencias en el RA ejercidas por REMIND en los modelos analizados son indirectas, a través de las competencias emocionales. Además, se destaca la conveniencia de que los docentes ejerciten en el aula programas o, al menos, ejercicios de REMIND para potenciar las competencias emocionales del alumnado y mejorar su RA. (pág. 1).

De otro lado, (Rico Páez et al., 2018), en una investigación desarrollada en México y publicada en un artículo científico, que lleva por título *Diseño de un modelo para automatizar la predicción del rendimiento académico en estudiantes del IPN*, dice que:

El estudio tiene un doble objetivo, diseñar y automatizar un modelo predictivo del rendimiento académico de estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México; así mismo la metodología utilizada que podemos deducir fue empírica cuantitativa; tal es el caso que el instrumento utilizado en esta investigación es la Minería de Datos, para ello se analizaron las calificaciones de actividades académicas y la calificación final de 94 estudiantes inscritos en una carrera de ingeniería perteneciente al IPN, donde los resultados muestran que las actividades 3, 4 y 5 fueron las que influyeron de manera más significativa en la predicción de aprobación de los estudiantes que participaron en este estudio. (pág. 1).

Además, ante ese contexto, (Martínez-Pérez et al., 2020); en su artículo científico

titulada “*Regresión logística y predicción del bajo rendimiento académico de estudiantes en la carrera Medicina*” Dice que:

su objetivo fue determinar la capacidad predictiva que tienen algunos factores sobre el bajo rendimiento académico de estudiantes de la carrera Medicina, en la Filial de Ciencias Médicas de Puerto Padre, Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas, Cuba. Se realizó un estudio analítico, predictivo, en 87 estudiantes de la carrera Medicina, matriculados en el centro antes declarado. El estudio se realizó en dos etapas: en la primera, a través de un análisis bivariado, se identificaron las variables que más se asociaron al bajo rendimiento académico; y en la segunda, a través de la regresión logística (análisis multivariado), se analizó la capacidad de estas variables para predecirlo. Como resultado en el análisis bivariado, ocho variables mostraron relación significativa con el bajo rendimiento, al someterlas al análisis multivariado (correlación y regresión logística), tres mantuvieron la significación estadística, por lo que finalmente fueron las escogidas como variables predictoras. Según ello, el bajo rendimiento académico puede ser predicho por la combinación sinérgica de los predictores: repitencia escolar, dedicarle al estudio menos de 15 horas por semana y el promedio en los exámenes de ingreso a la universidad. Como conclusión se determinó un modelo predictivo, que mostró ser adecuado para evaluar el bajo rendimiento académico en estudiantes de la carrera Medicina. (pág. 2).

Y por último, (Reynoso Orozco et al., 2018) en su artículo científico titulado *¿Es posible predecir el rendimiento académico? La regulación de la conducta como un indicador del rendimiento académico en estudiantes de educación superior;*

que cuyo objetivo fue encontrar una relación entre el rendimiento académico y los índices de regulación conductual evaluados mediante el inventario de funciones ejecutivas. Se evaluó una muestra de 88 estudiantes de educación superior y como medidas del rendimiento académico se utilizaron: el promedio de la escuela preparatoria de procedencia, el puntaje de la prueba de admisión a la Universidad de Guadalajara y el puntaje de la prueba de aptitud académica College Board. Como resultado se encontró una correlación negativa entre el rendimiento académico y las escalas clínicas del BRIEF-A, del índice de regulación conductual (IRC), el índice de metacognición (MI), así como de la composición ejecutiva global (CEG). (pág.

3).

Los antecedentes en el ámbito nacional, tenemos investigaciones como la de (Candia Oviedo, 2019), cuyo tema de investigación de su tesis es *Predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la UNSAAC a partir de sus datos de ingreso utilizando algoritmos de aprendizaje automático*; para optar el grado de Maestro en Informática, dice que:

cuyo objetivo presentado es de predecir el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) en el primer semestre a partir de sus datos del proceso de ingreso o de admisión a la institución; la metodología utilizada para generar los modelos predictivos es CRISP-DM; como instrumentos se ha utilizado los algoritmos como Árboles de decisión J48, Random Forest, Vecinos más cercanos (KNN), Función de Regresión Logística y Perceptrón multicapa; como resultado de estos 5 algoritmos el que tuvo la mejor performance, fue el algoritmo Random Forest también conocido como Bosques Aleatorios, logrando predecir hasta un 69.35%, el segundo mejor predictor fue la función de Regresión Logística con un 68.33%, es importante mencionar que los factores que influyen en el rendimiento académico son la nota de ingreso a la institución, la Escuela Profesional donde estudia, el semestre, la modalidad de ingreso y la cantidad de cursos matriculados. (pág. 4).

En esa referencia, también, (Flores et al., 2021); publicaron en un artículo científico su investigación, titulada *Diseño e implementación de una red neuronal artificial para predecir el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Civil de la UNIFSLB*, en la cual mencionan que:

cuyo objetivo fue predecir los resultados académicos del curso de física de los estudiantes del II ciclo de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua-Perú en función de datos históricos; dicho esto, la metodología se podría suponer que es empírica numérica o cuantitativa; dando uso de instrumentos como RNA que se diseñó e implemento en el Software MATLAB; como muestra puso a los datos numéricos históricos del rendimiento académico de los alumnos; logrando como resultado un porcentaje de predicción del 70% y el Levenberg-Marquardt logrando un porcentaje de predicción 86%. (pág. 3).

Además, (Orihuela Maita, 2019); con su tesis titulada *Aplicación de Data Science para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Centro del Perú*, para optar el título profesional de Ingeniero de sistemas; cuyo tesis menciona que:

como objetivo, predecir el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Centro del Perú, el cual se desarrolló mediante los fundamentos de la Data Science y el tratamiento de los factores socioeconómicos y educativos de dichos estudiantes; para tal objetivo se propuso aplicar instrumentos como técnicas de limpieza de datos, exploración y aplicación de modelos de Machine Learning o Aprendizaje Automático, exactamente la utilización de los modelos de aprendizaje supervisado como la Regresión Logística y el Random Forest. Para este trabajo de predicción se dio a conocer el lenguaje de programación Python y la librería Scikit-Learn apoyados por las librerías de tratamiento de datos, Pandas y Numpy; como resultado se dio el logro del objetivo. (pág. 3).

Los antecedentes en el ámbito local referida a nuestra temática es inexistente, generando así vacíos que tarde o temprano deberían de ser cubiertas.

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Rendimiento Académico.

(Tourón, 1984, como se citó en García, 2015), afirma lo siguiente:

se podría describir el rendimiento académico como un resultado (del aprendizaje) promovido por la actividad educativa del docente y producido por el propio estudiante, ya sea dirigido o de forma autónoma; no siendo producto de una única capacidad, sino más bien el resultado sintético de una suma de factores. (pág. 1043).

En este contexto también, (Martín et al., 2008, como se citó en (García, 2015) menciona que , “el rendimiento académico es fruto de múltiples factores, tanto contextuales como personales”. (pág. 1043).

Por otro lado, (Chadwick,1979, citado por Joselo Albán Obando & José Luis Calero Mieles, 2017), precisa que el rendimiento académico es:

la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje

que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período, año o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado. (pág. 214).

Y, por último, (Herán y Villarroel, 1987, citado por, Navarro, s. f.), dice que el rendimiento académico (RA) es, "...que se puede comprender el rendimiento previo como el número de veces que el estudiante ha repetido uno o más cursos". (párr. 33).

3.2.1.1. Tipos.

(Quiñones, s. f.), dice que: "Julián González considera como indistintos al rendimiento académico y al rendimiento escolar. Desde su punto de vista es una misma categoría conceptual que operativamente tiene dos dimensiones la personal y la contextual". (Pág. 3).

Así mismo, (Gonzalez-Pianda & de Oviedo, s. f.), considera que las "condicionantes del rendimiento escolar están constituidos por un conjunto de factores acotados operativamente como variables que se pueden agrupar en dos niveles: las de tipo personal y las contextuales (socio ambientales, institucionales e instruccionales)". (pág. 247).

3.2.1.2. Factores del rendimiento Académico.

Como lo menciona, (Cervini, 2002, como se citó en Martín Pavón et al., 2018), dicen que:

una de las conclusiones más relevante que se ha alcanzado en los estudios orientados a explicar el rendimiento académico, es el hecho de que las relaciones entre éste y ciertos aspectos como la edad, el sexo y el nivel socioeconómico se reportan de manera constante, sin importar la técnica de análisis utilizada o el nivel educativo en el que la investigación se realiza. (pág. 8).

Por otra parte, (Phillips, 2011, como se citó en Martín Pavón et al., 2018) señalaban que:

un factor importante para el buen desempeño académico de los estudiantes de posgrado es la experiencia en investigación. Al respecto, este autor argumenta que todo estudiante de posgrado debe ser usuario

inteligente de la producción científica, siendo capaz de valorar la confiabilidad de los resultados de los estudios antes de usarlos, conocer sus limitaciones y saber si estos pueden ser generalizables a otros contextos, además de tener conocimientos de los análisis de datos, entre otras cuestiones. (pág. 5).

Respecto a los factores que conciernen a las instituciones educativas, (Martín Pavón et al., 2018b), señala que:

los factores institucionales operan a nivel del sistema escolar en su conjunto y a nivel de aula, ya que tienen que ver no únicamente con la enseñanza sino con todas las dimensiones del quehacer y la cultura escolar; entre estos, la literatura reporta: la infraestructura, los materiales de enseñanza, el uso del espacio y del tiempo, la organización, las rutinas y las normas, la relación entre directivos y docentes y entre estos, los contenidos de estudio, la pedagogía, la valoración y el uso del lenguaje en las interacciones informales y en la enseñanza, los sistemas de evaluación por citar algunos. (pág. 19).

3.2.2. Patrones Temporales

Según, ('Patrones', 2013) dice que, “cualquier secuencia de números que pueda ser modelada por una función matemática es considerada un patrón. En la teoría de patrones, los matemáticos han intentado describir el mundo en términos de patrones”. (párr. 2 y 3).

Así mismo, (Ramírez et al., s. f.), se refiere a la identificación de una estructura asociada a un concepto que pueda ser utilizada en procedimientos de reconocimiento como un elemento común en ese espacio. (pág. 8).

3.2.2.1. Historia.

Según, (Foundation, s. f.), dice que:

vemos patrones alrededor de nosotros todos los días. Los vemos en balones de fútbol, telas, en la manera en que los diferentes jardines están diseñados, incluso nuestro día puede estar organizado en patrones. Reconocer patrones es algo básico para nosotros y se siente natural hacerlo. (párr. 2).

(Quijada, 2022), nos mencionan, que:

el primer caso que registra el uso de una suma infinita de términos de una sucesión se remonta hasta la antigua Grecia, con Arquímedes, quien probablemente usó este tipo de ideas para determinar el área encerrada bajo el arco de una parábola. Otras ideas relacionadas con el uso de series y sucesiones para la representación de determinadas funciones se concibieron en India durante el siglo XIV, época en que se destaca el trabajo de Madhava. Madhava también fue de los primeros en considerar el problema de la convergencia de una serie, es decir, determinar si la suma infinita de los términos de una sucesión es igual a algún número real. Madhava desarrolló algunos métodos y test de convergencia. En Europa, sin embargo, este tipo de problemas fueron estudiados en profundidad solo a partir del siglo XIX con los trabajos, entre otros, de Euler, Cauchy y Gauss. Johann Car Friedrich Gauss (1777-1855), matemático alemán llamado a menudo El príncipe de los matemáticos y sin duda uno de los más grandes matemáticos de todos los tiempos, fue al parecer también un niño prodigio. A la edad de 9 años, Gauss fue admitido en la clase de aritmética y durante una de las clases su maestra decidió plantearles a los alumnos un problema largo y tedioso para mantenerlos ocupados por un buen tiempo. Al parecer el problema era similar al siguiente: realizar la suma de los primeros 100 términos de una sucesión aritmética, específicamente realizar la suma de los números 1, 2, 3, 4, ..., 100. En aquella época, desde luego, no había calculadoras así que todo debía hacerse a mano. Gauss, que nunca había estudiado fórmulas para resolver este tipo de problemas en pocos segundos entregó su respuesta en el escritorio de la maestra. La maestra sorprendida le preguntó a Gauss con lo había conseguido en tan poco tiempo y él le explicó que para calcular la suma de los números 1, 2, 3, ... 100 no era necesario realizar suma por suma, sino que bastaba notar que la suma se podía agrupar en parejas de la siguiente forma $1 + 100 = 101$, $2 + 99 = 101$, $3 + 98 = 101$, ... $50 + 51 = 101$ y de esta manera para realizar la suma total, al considerar las 50 parejas cuya suma era 101, el resultado final se obtendría haciendo $50 \times 101 = 5050$. (pág. 5).

3.2.2.2. Tipos.

Modelo AR (p)

(Gonzalo, s. f.), nos sustenta que:

Un modelo Autorregresivo describe una clase particular de proceso en la que las observaciones en un momento dado son predecibles a partir de las observaciones previas del proceso más un término de error, donde 'p' indica el número de rezagos que determinan el orden del modelo. (p. 17).

Modelo MA (q)

(De la Fuente, 2018), nos lo define como, “también describe una serie temporal estacionaria, en este modelo el valor actual puede predecirse a partir de los componentes aleatorios de este momento y, en menor medida, de los impulsos aleatorios anteriores”. (p. 7).

3.2.2.3. Factores que influyen.

Sucesión

(Caicedo & Frias, s. f.), lo definen como:

una función " f " cuyo dominio son casi todos los enteros positivos. Si el recorrido es un subconjunto de los números reales, f se dice una sucesión real y si el recorrido es un subconjunto de los números complejos, f se dice una sucesión compleja. El n -ésimo término de la sucesión " f ", se denotará por $f(n)$ o en forma suscita por a_n y la sucesión misma por $\{a_n\}$ ó $\{f(n)\}$ ó (a_n) . En la práctica basta con especificar el término general a_n , si no hay riesgo de confusión. Generalmente se utilizan letras minúsculas subindizadas entre corchetes o paréntesis. Preferiremos en adelante esta última aceptación cuando se trata de precisar las definiciones. Ejemplo, de la sucesión $\{a_n\} = (1/(n - 1))$, tiene como dominio el conjunto $\{2, 3, 4, \dots\}$. (pág. 2).

Gráfica de una sucesión.

(Caicedo & Frias, s. f.), la gráfica de una sucesión se puede obtener marcando simplemente los puntos a_1, a_2, a_3, \dots sobre una recta o bien marcando los puntos (n, a_n) , en el plano cartesiano OXY . (pág. 4).

Dentro de sus clasificaciones, tenemos a una como la más importante y la más principal a la *sucesión oscilante*, Una sucesión (a_n) es oscilante, si $a_n > a_{n+1}$ y $a_{n+1} < a_{n+2}$ ó $a_n < a_{n+1}$ y $a_{n+1} > a_{n+2}$, según se considere $n = 2m + 1$ ó $n = 2m$ (respectivamente). Ejemplos, de las sucesiones que son ondulantes $((-1)^n n^2)$; (-3^n) ; $((-1)^n)$; $(\frac{(-1)^n}{\sqrt{n+1}})$; son oscilantes. (pág. 9)

Patrón

Según, (Ascencio, 2018), dice que, “el patrón o regla de formación, es lo que nos permite conocer cómo calcular cada término de la sucesión o de la serie a partir de la posición del mismo. Las posiciones empiezan en 1 regularmente”.

Serie

Según, (Espinoza Ramos, 2008), dice que:

$\{a_n\}_{n \geq 1}$ una sucesión de números reales, $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$ serie infinita de números reales. A una serie infinita: $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$ representamos por $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$, donde $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ se denomina o se llama términos de la serie y a_n es llamado el n-ésimo término de la serie. (pág. 98)

Tipos De Series

Serie armónica, serie geométrica, series infinitas de términos positivos y negativos, series de potencia y por último series de tiempo. Para mi investigación, he usado ésta última “series de tiempo”.

Series de tiempo.

(Moreno Sarmiento, 2004), lo define como:

una serie de registros realizados en diversos periodos de tiempo (días, semanas, meses, trimestres, años). Los registros son valores numéricos que varían en el tiempo. Un aspecto básico del estudio de las series de tiempo requiere analizar la naturaleza de estas variaciones. Además, hace referencia a que las variaciones de una serie de tiempo (ST), se clasifican en sistemáticas y aleatorias; las sistemáticas ocurren con regularidad y se

pueden modelar; las aleatorias son causadas por situaciones aisladas como terremotos, huelgas y, en consecuencia, son difíciles de modelar. Los economistas han identificado tres diferentes tipos de variaciones: tendencia secular, variaciones cíclicas y variaciones estacionales. La tendencia secular describe la naturaleza general de la serie en periodos largos de tiempo y son debidas a fuerzas importantes como crecimiento de la población, cambios en tecnología y en los hábitos de consumo de los consumidores, entre otras. Estas situaciones pueden desembocar en tendencias ascendentes, descendentes e incluso ninguna. Variaciones estacionales se efectúan cuando las observaciones son realizadas en intervalos inferiores a un año (semanas, meses, trimestres); estas pueden reflejar comportamientos estacionales que se repiten de la misma manera y con la misma regularidad año tras año. (pág. 38).

(Moreno Sarmiento, 2004), además hace referencia, al término estacional como:

Aquella palabra que, proviene de los países con estaciones; estas pueden influir en la evolución de los negocios; en nuestro medio dependen de las costumbres y hábitos que se manifiestan durante el año. Variaciones cíclicas corresponden a fluctuaciones a largo plazo, más o menos periódicas que se repiten regularmente cada cierto número de años, en las actividades económicas en periodos de crisis y de recuperación. (pág. 38).

Componentes de una serie de tiempo: Enfoque clásico.

(Ríos & Hurtado, 2008), dice que, “una serie de tiempo puede descomponerse en cuatro componentes (cinco si se considera una constante llamada nivel) que no son directamente observables, de los cuales únicamente se pueden obtener estimaciones”. (pág. 6).

(Ríos & Hurtado, 2008), según ellos, estos cuatro componentes son:

Tendencia (T): Representa el comportamiento predominante de la serie. Esta puede ser definida vagamente como el cambio de la media a lo largo de un extenso periodo de tiempo. *Ciclo (C)*: Caracterizado por oscilaciones alrededor de la tendencia con una larga duración, y

sus factores no son claros. Por ejemplo, fenómenos climáticos, que tienen ciclos que duran varios años. *Estacionalidad (E)*: Es un movimiento periódico que se producen dentro de un periodo corto y conocido. Este componente está determinado, por ejemplo, por factores institucionales y climáticos. *Aleatorio (A)*: Son movimientos erráticos que no siguen un patrón especioso y que obedecen a causas diversas. Este componente es prácticamente impredecible. Este comportamiento representa todos los tipos de movimientos de una serie de tiempo que no son tendencia, variaciones estacionales ni fluctuaciones cíclicas. Por tanto, un modelo clásico de series de tiempo supone que la serie T_1, \dots, T_n puede ser expresada como suma o producto de sus componentes. (pág. 6).

Modelo aditivo: $Y(t)=T(t)+E(t)+C(t)+A(t)$

Modelo multiplicativo: $Y(t)=T(t)E(t)C(t)A(t)$

Aspectos Importantes en Series de Tiempo.

Pronósticos dentro y fuera de la muestra.

(Ríos & Hurtado, 2008), mencionan que:

Al hablar de pronósticos, se distingue entre proyecciones dentro y fuera de muestra. En las primeras, las proyecciones realizadas se refieren a los mismos datos que se emplearon para la construcción y calibración del modelo (la muestra), mientras que en las segundas las proyecciones se refieren a datos ajenos a dicha muestra. En la búsqueda de metodologías que generen pronósticos precisos de los valores futuros de una variable, solo son relevantes las proyecciones fuera de muestra por las siguientes razones. (pág. 7).

(Ríos & Hurtado, 2008), también adiciona en su publicación en referencia a las series temporales, que:

las proyecciones fuera de muestra replican el funcionamiento de la herramienta de pronósticos en la práctica, por lo que la evaluación de su desempeño predictivo ser un referente válido para los futuros errores de pronósticos. Los modelos de pronóstico se construyen minimizando los errores dentro de muestra por lo que los errores de

pronósticos intramuestrales sobrestiman el potencial predictivo de las herramientas. Un modelo con buen desempeño intramuestrales podría tener un muy mal desempeño en proyecciones fuera de muestra. Esto se debe a un sobreajuste o memorización de los datos muestrales, con lo que el modelo resultante será incapaz de responder de buena manera a nuevos valores. Pronósticos estáticos y dinámicos. Los pronósticos estáticos son aquellos que están basados en la última información efectiva disponible, por lo que están limitados a las proyecciones a un periodo hacia adelante. Los pronósticos dinámicos son caracterizados por utilizar el último pronóstico disponible como dato para el siguiente pronóstico, permitiendo la realización de proyecciones a dos y más periodos hacia adelante. (pág. 8).

Además (Rios & Hurtado, 2008), dice que:

el enfoque de Box-Jenkins es una de las metodologías de uso más amplio para el modelamiento estocástico de series de tiempo. Es popular debido a su generalidad, ya que puede manejar cualquier serie, estacionaria o no estacionaria, y por haber sido implementado en numerosos programas computacionales. (pág. 10).

Los pasos básicos de la metodología de **Box-Jenkins** son:

- Verificar la estacionariedad de la serie. Si ésta no es estacionaria, hay que diferenciarla hasta alcanzar estacionariedad.
- Identificar un modelo tentativo
- Estimar el modelo
- Verificar el diagnostico (si este no es adecuado, volver al paso 2).
- Usar el modelo para pronosticar.

Dicho esto, también (Rios & Hurtado, 2008), hacen mención a:

lo que se trata es de identificar el proceso estocástico que ha generado los datos, estimar los parámetros que caracterizan dicho proceso, verificar que se cumplan las hipótesis que han permitido la estimación de dichos parámetros. Si dichos supuestos no se cumplieran, la fase de verificación sirve como retroalimentación para una nueva fase de identificación. Cuando se satisfagan las condiciones de partida, se

puede utilizar el modelo para pronosticar. (pág. 13)

Estimación de parámetros.

(Ríos & Hurtado, 2008), dice que:

Para estimar los parámetros del modelo se utiliza un algoritmo de mínimos cuadrados de Gauss Marquatt para minimizar la suma de cuadrados de los residuos. Este algoritmo trata de minimizar la suma de cuadrados de los residuos, comenzando con algún valor de los parámetros del modelo. El algoritmo busca si otro vector de parámetros mejora el valor de la función objetivo y se produce un proceso de iteración hasta que se alcanza un cierto criterio de convergencia. (pág. 9)

Evaluación de modelos de series de tiempo

(Ríos & Hurtado, 2008), Para la evaluación del desempeño predictivo “se emplean diferentes indicadores que cuantifican qué tan cerca está la variable pronosticada de su serie de datos correspondiente. Una de las medidas más utilizadas es el Promedio del Error Porcentual Absoluto (MAPE)”. (pág. 15).

$$MAPE = \frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T APE_t \right) = \frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T \frac{|Y_t^s - Y_t^a|}{Y_t^a} \right) \times 100$$

Donde

EPA: error porcentual absoluto

Y_t^a : Valor Pronosticado de Y_t

Y_t^s : Valor Real de Y_t

T: Número de Periodos

(Ríos & Hurtado, 2008), dice que, “El *MAPE* mide el valor medio del error absoluto en términos porcentuales al valor real de la variable”. (pág. 14).

(Ríos & Hurtado, 2008), también hace mención que, “en lugar de considerar el promedio de error porcentual absoluto, *MAX_MAPE* indica el valor máximo del error del modelo respecto a la serie real, en términos porcentuales y absolutos”. (pág. 15).

$$MAX_MAPE = MAX_t \frac{|Y_t^s - Y_t^a|}{Y_t^a} \times 100$$

Para hacer estimaciones de los errores se puede calcular la Desviación Estándar o típica del Error porcentual absoluto APE.

$$APE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (APE_t - MAPE)^2}$$

Otra estimación del error de pronóstico comúnmente empleada es la Raíz Cuadrática Media del Error RMSE.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2}$$

Donde:

APE: Error porcentual absoluto

Y_t^a : Valor Pronosticado de Y_t

Y_t^s : Valor Real de Y_t

T: Número de Periodos

(Rios & Hurtado, 2008), menciona que:

el *RMSE* mide la dispersión de la variable simulada en el curso del tiempo, penalizando fuertemente los errores grandes al elevarlos al cuadrado. Esta característica hace que el *RMSE* se recomiende cuando el costo de cometer un error es aproximadamente proporcional al cuadrado de dicho error. No siempre el modelo que genere pronósticos con un menor *MAPE* generará los pronósticos con el menor *RMSE* y viceversa, por lo que en la selección de los mejores modelos de pronóstico se hace necesario establecer la medida de error a utilizar para la elaboración del ranking de desempeño. (pág. 17).

3.3. Bases conceptuales.

3.3.1. Generalidades

También llamado Marco conceptual, en ese contexto, (Ortiz González,

2011), sustenta que, “este compuesto por referencias de sucesos y situaciones pertinentes a resultados de investigación, incluye, por tanto, un marco de antecedentes, definiciones, supuestos, etc.” (pág.4).

Predicción del rendimiento académico

Predecir

(RAE, s. f.), lo define como, “Anunciar por revelación, conocimiento fundado, intuición o conjetura algo que ha de suceder”. (párr. 2). **Rendimiento**

(RAE, s. f.), lo define como, “producto o utilidad que rinde o da alguien o algo”. (párr. 1).

Académico

(RAE, s. f.), lo define como, “Pertenciente o relativo a centros oficiales de enseñanza, especialmente a los superiores”. (párr. 1).

Rendimiento Académico

Según (Herán y Villarroel,1987, citado por Reyes Tejada, s. f.), el rendimiento académico es definida como, “el número de veces que el estudiante ha repetido uno o más cursos”. (párr. 14).

En tanto autores como, (Nováez, 1986, citado por Reyes Tejada, s. f.), sostiene que el rendimiento académico “es el resultado obtenido por el individuo en determinada actividad académica. El concepto de rendimiento está ligado al de aptitud, y sería el resultado de ésta, de factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación”. (párr. 16).

En ese sentido, (Chadwick, 1979, citado por Reyes Tejada, s. f.). También Define el rendimiento académico como:

la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período, año o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado. (párr. 17).

De manera de resumen, el rendimiento académico, es conceptualizada como el resultado académico del estudiante, medida con sus calificaciones ya sea en sus tareas, exámenes, desenvolvimientos interpersonales, y todas las actividades

posibles que puedan generar una nota como medida de su rendimiento en una casa de estudio.

Predicción del Rendimiento Académico

Viendo las definiciones anteriores, puedo definirlo como un conocimiento fundado bajo ciertas conjeturas sobre el Producto o utilidad que rinde en los centros oficiales de enseñanza, especialmente en las entidades superiores de la educación (educación superior).

Modelo

La (RAE, s. f.), lo define como, “esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento”. (párr. 2).

Series

La (RAE, s. f.), lo define como, “Expresión de la suma de los infinitos términos de una sucesión”. (párr. 1).

Tiempo

La (RAE, s. f.), lo define como, la “Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo”. (párr. 2).

Modelo de Series de Tiempo

(Maxime, 2021), entiende que:

Las series de tiempo son una de las herramientas matemáticas más básicas y versátiles en las distintas disciplinas del conocimiento. Para explicarlo de modo simple, una serie de tiempo consiste en una serie de puntos de datos indexados en el tiempo, lo que las hace ideales para describir, visualizar, modelar y, por último, pronosticar un número de variables. (párr. 1).

Para (Cadenas, s. f.), son, “fluctuaciones subanuales (por ejemplo, mensuales, trimestrales) que se repiten regularmente de año en año”.

En tal sentido, el modelo de serie de tiempo se define como una representación matemática que incorpora a procesos ondulantes que sufre fluctuaciones crecientes y decrecientes a media que pasa el tiempo; permitiendo medir o estimar magnitudes presentes y futuras.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. **Ámbito**

El ámbito de estudio es la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

4.2. **Tipo y nivel de investigación**

En referencia a (Quezada Lucio, 2019), **el tipo de investigación, es cuantitativo y predictivo**, según el nivel de medición y análisis de la información, respecto a la primera, por trabajar con información numérica que ayuda a comprender patrones, secuencias y entre otros, mientras que en la segunda, su propósito es prever o anticipar escenarios futuros del rendimiento académico de los estudiantes, así mismo es clasificada como **longitudinal** según su **ubicación temporal**, ya que la recopilación de la información se da en una secuencia de tiempo durante el cual se va realizar el estudio (2000 a 2021). Además, la investigación se ha clasificado **de acuerdo con el objeto** de estudio **en aplicada**, ya que se enfoca en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación. (pág. 32).

Por otra parte, también en referencia a (Quezada Lucio, 2019), **el nivel de investigación fue exploratorio**, ya que al contar con sus resultados, se puede abrir otras investigaciones y proceder a sus respectivas comprobaciones y/o contrastaciones. (pág. 26).

4.3. **Población y muestra.**

4.3.1. **Descripción de la población**

Se tomó como población a la base de datos de las calificaciones Promedio por los estudiantes que están cursando y hayan cursado el programa de Pregrado de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, desde los años de 1975 a 2021. (Ver la tabla de 'Base de data de Calificaciones Promedio'), Referencia Anexo 03.

4.3.2. **Muestra y método de muestreo**

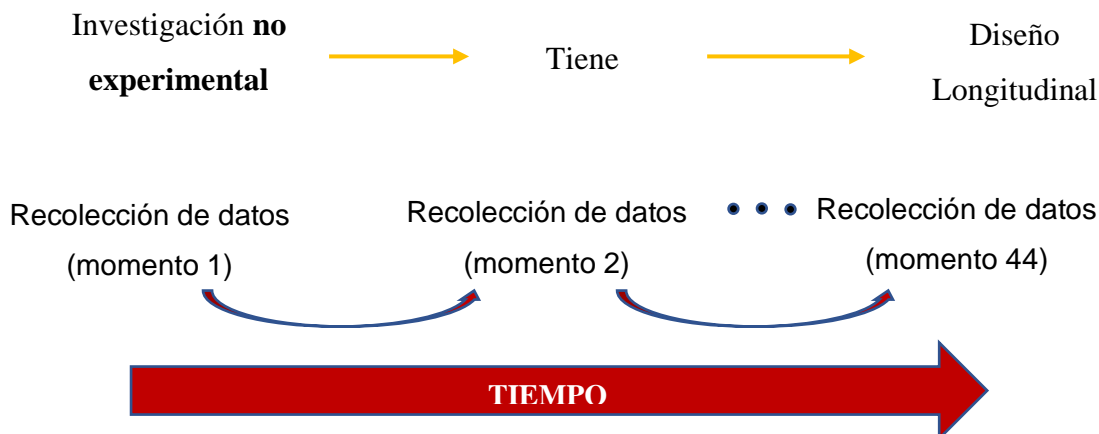
La técnica de muestreo utilizado es el no probabilístico, y el tipo es el muestreo por conveniencia; la muestra fue determinada por la base de data de las calificaciones Promedio de los estudiantes, considerándose desde el año 2000 al 2021. (Ver Tabla 5.1)

4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Para ser incluida en nuestra población de estudio, la base de datos registrados está en un sistema numérica vigesimal y REAL positivo (0 a 20), ya que las notas son registradas de forma semestral o anual; así mismo excluí de nuestra población de estudio a todo aquel dato numérico que no cumple lo dicho anteriormente.

4.4. Diseño de investigación

En referencia a (Hernández Sampieri et al., 2018), esta investigación **no es experimental**, debido a que en esta tesis se trabajó con datos numéricos de las calificaciones promedios de los estudiantes de la facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, la cual no puede ser sometida a un laboratorio experimental y obtener un resultado en el contexto inmediato. Pero lo que se puede hacer es las simulaciones del comportamiento futuro del rendimiento académico mediante los modelos predictivos basados en patrones de series de tiempo.



4.5. Técnicas e instrumentos

4.5.1. Técnicas

Se recopiló la data usando la técnica de la **observación**, ya que me permitió conocer el comportamiento de mi variable de estudio de forma directa en un periodo continuo, rescatada del área de la Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL correspondiente a las calificaciones promedio de los estudiantes de la Facultad de Economía desde el año 1975 al 2021.

4.5.2. Instrumentos

Para encontrar los patrones o modelos matemáticos predictivos del Rendimiento Académico, se ha hecho uso del Excel para su recopilación, y para su proceso de transformación, se usó el Python, El R y el Matlab. Así mismo hago hincapié que los instrumentos que utilicé no pasan por juicios de expertos porque son Softwares que ya existen y que son manipulados por el investigador para el ingreso de datos con la finalidad de cumplir el objetivo de esta investigación.

4.5.2.1. Validación de los instrumentos

Debido a que los registros de la base de dato de las calificaciones promedio de los estudiantes se encuentra digitalizada en Excel, mas no en libros, boletines, revistas, folletos, y/o periódicos. Se consideró al Excel como un instrumento muy valioso, permitiéndonos hacer registros de almacenamiento de datos cuantitativos de enormes cantidades, así como también iniciar a procesar la información registrada, siempre con sus limitaciones claro está.

Python, El R-Studio y el Python, estos softwares han sido instrumentos muy validos a la hora de generar modelos matemáticos, usando el lenguaje de programación avanzada.

4.5.2.2. Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad de los softwares que usé como instrumentos, es significativa; ya que se vale de algoritmos matemáticas desarrolladas por las mejores mentes brillantes del mundo en el campo de la programación, electrónica, matemáticos, físicos, economistas, ingenieros, etc. Validado de forma universal.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.

Técnica de procesamiento.

Se llevó a cabo en tres etapas, primero se recolectó datos, seguidamente procedí a procesar la información recolectada y finalmente presenté y/o publiqué los resultados.

Análisis de Datos.

Como dice (Encinas, 1993, citado por Alva Santos, 1993), que, “los datos en sí mismos tienen limitada importancia, es necesario hacerlos hablar, en ello consiste, en esencia, el análisis e interpretación de los datos”. (pág. 1). Se ha utilizado los distintos

Programas especializados para dicho análisis, así como el Python, el R-Studio, Eviews y Matlab.

4.7. Aspectos éticos

Una vez obtenido la resolución de aprobación de proyecto de tesis. Se solicitó el permiso correspondiente al área de Asuntos Académicos, para la recolección de data. Se presentó el consentimiento informado al decano de la facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán. Los resultados obtenidos serán de uso exclusivo del investigador y donde no se ha publicado datos de los participantes del estudio.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis descriptivo

5.1.1. Recolección de data

La tabla 5.1, muestra las notas o calificaciones vigesimales del rendimiento académico promediadas semestralmente de los estudiantes de la facultad de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de la región Huánuco, desde el año 2000 al 2021.

Tabla 5.1

Registro de las Calificaciones Promedio por Año y Semestre

Año	Semestre	Calificaciones Promedio
2000	1	09,59
	2	09,72
2001	1	10,86
	2	11,29
2002	1	10,89
	2	11,02
2003	1	10,57
	2	10,03
2004	1	10,56
	2	10,25

Continua...

Registro de las Calificaciones por Año y Semestre

Año	Semestre	Calificaciones Promedio
2005	1	10,57
	2	10,45
2006	1	10,82
	2	10,74
2007	1	10,72
	2	10,94
2008	1	10,76
	2	10,52
2009	1	10,29
	2	10,25
2010	1	10,37
	2	10,75
2011	1	10,19
	2	10,30
2012	1	09,96
	2	10,06
2013	1	10,13
	2	10,32
2014	1	10,37
	2	10,22
2015	1	10,58
	2	10,76
2016	1	10,79
	2	10,78
2017	1	10,62
	2	11,26
2018	1	11,17
	2	11,11

Continua...

Registro de las Calificaciones Promedio por Año y Semestre

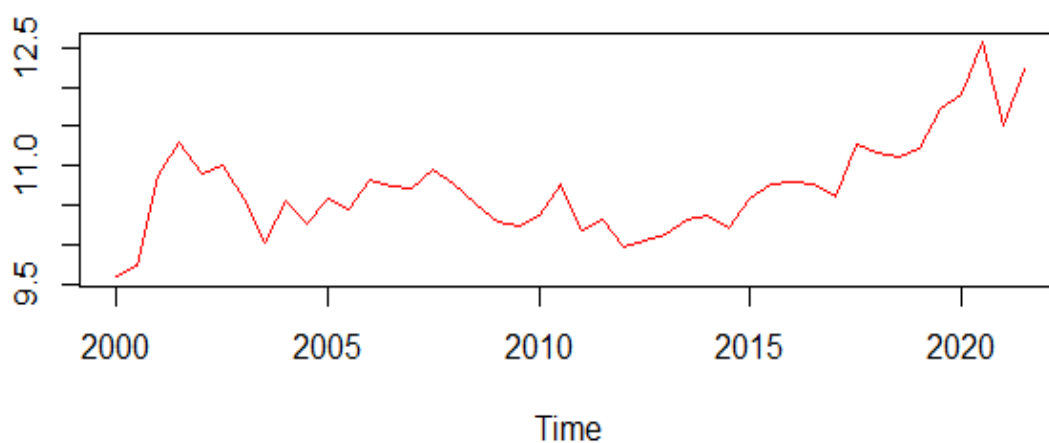
Año	Semestre	Calificaciones Promedio
2019	1	11,17
	2	11,11
2020	1	11,22
	2	11,73
2021	1	11,90
	2	12,57

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

En seguida, muestro una gráfica temporal, que hace referencia al comportamiento ondulante del rendimiento académico respecto al tiempo (semestre).

Gráfica 5.1

Comportamiento Ondulante del Rendimiento Académico Respecto al Tiempo



Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

La gráfica muestra claramente, las constantes subidas y bajadas de forma ondulatoria del comportamiento del rendimiento académico a medida que pasa los semestres académicos, se puede apreciar que a inicios de la tendencia ondulante de la gráfica 1, el promedio general del rendimiento académico de los

estudiantes, llegó a los 11,29 de nota en la escala vigesimal, registrada en el semestre 2001-2, manteniéndose como la más alta hasta antes del semestre 2019-2, pues en ella se registró una nota promedio de hasta 11,73, de allí en adelante, la tendencia del rendimiento académico de los alumnos fue incrementándose hasta llegar a un máximo de nota de 12,57, registrada en el semestre 2020-2.

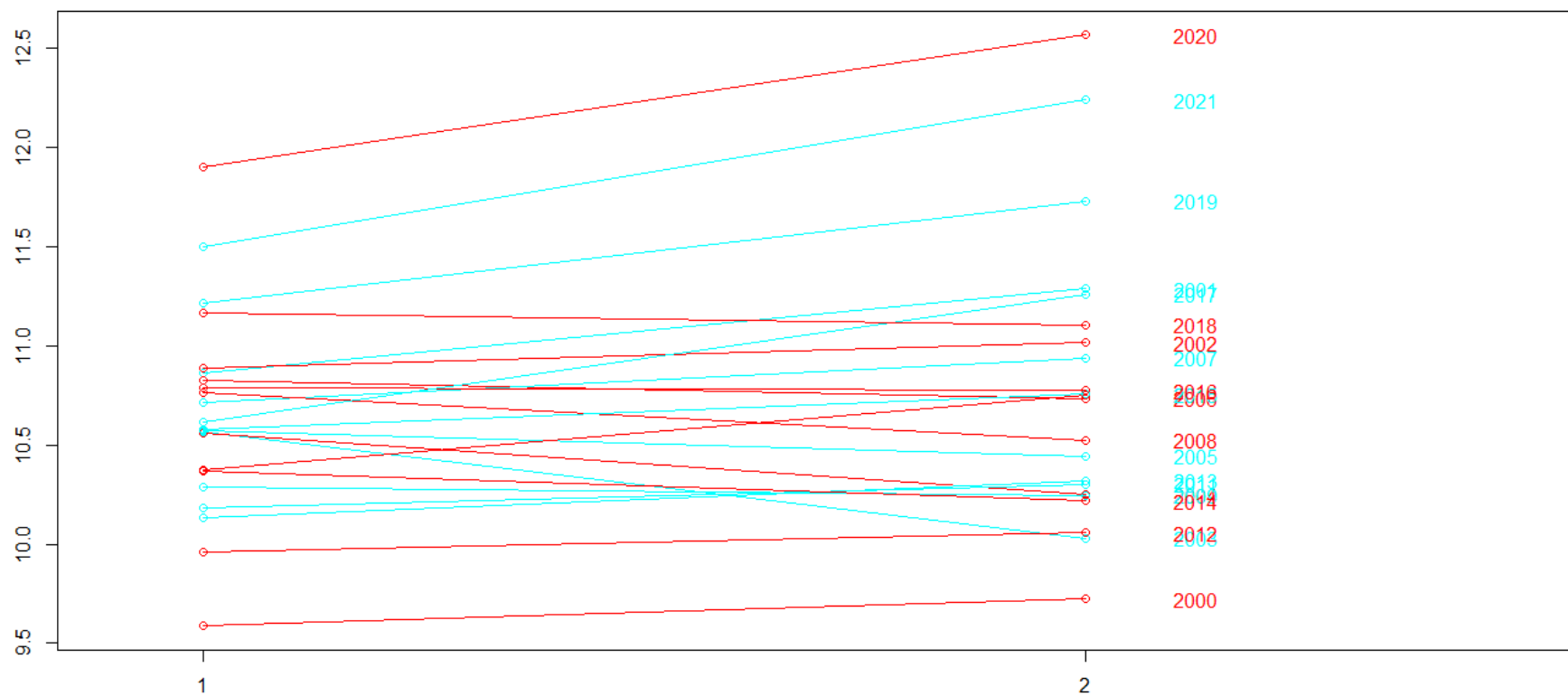
5.1.2. Formulación del Modelo

Para formular y/o plantear el modelo, hice uso de las Serie de tiempo, ésta consiste en encontrar una secuencia de 'n' observaciones o también llamado datos ordenado y equidistante cronológicamente, en referencia sobre una variable de estudio, en mi caso la variable de estudio es el Rendimiento Académico de los estudiantes de la facultad de Economía. (ver Tabla 2).

Estacionalidad

Gráfica 5.2

Estacionalidad del Rendimiento Académico, Respecto a los Semestres de Cada Año



Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Para detectar la estacionalidad de la serie, basta con ver esta gráfica 5.2. Se puede apreciar que, en cada segundo semestre de cada año, el rendimiento de los estudiantes tiende a incrementar, quiere decir, hay una alta probabilidad de que esto se repita año tras año, he ahí, el concepto de estacionalidad.

MODELO AR (P)

Tiene la siguiente estructura:

Cuando AR (p), es un proceso estocástico $\{X_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$ entonces la ecuación estará formada por la siguiente estructura.

$$\begin{aligned}
 & X_t = f(X_{t-1}; \omega_t) \\
 \text{AR (1):} & \quad X_t = \tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \omega_t \\
 \text{AR (2):} & \quad X_t = \tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \rho_2 \cdot X_{t-2} + \omega_t \\
 \text{AR (3):} & \quad X_t = \tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \rho_2 \cdot X_{t-2} + \rho_3 \cdot X_{t-3} + \omega_t \\
 & \quad \vdots \\
 \text{AR (P):} & \quad X_t = \tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \rho_2 \cdot X_{t-2} + \dots + \rho_p \cdot X_{t-p} + \omega_t \\
 & \quad X_t = \tau + \sum_{i=1}^p \rho_i \cdot X_{t-i} + \omega_t
 \end{aligned}$$

Donde:

X_t : Variable de Análisis en el periodo 't'.

X_{t-i} : Variables de análisis en observaciones previas del proceso.

τ, ρ_i : Constantes y parámetros o coeficientes del modelo Autorregresivo.

ω_t : rezago o error del modelo, también conocida como ruido blanco.

Sea AR (1), un modelo Autorregresivo de orden 1, establecido como: $X_t = \tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \omega_t$ (I)

Donde:

X_t : Rendimiento Académico en el periodo 't'.

X_{t-1} : Rendimiento Académico en el periodo 't-1'.

τ : Constante que representa el termino de intercepto o independiente.

ω_t : Representa el error aleatorio en el periodo 't'.

ρ_1 : Parámetro del modelo.

Para que nuestra ecuación (I) sea estacionaria, entonces su varianza y su esperanza matemática debe ser constante en el tiempo, tal que:

- i. $E(X_t) = E(\tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \omega_t) = \tau + \rho_1 E(X_{t-1}) + E(\omega_t)$
 $E(X_t) = \rho_1 E(X_{t-1})$, pero $E(X_t) = E(X_{t-1})$, por lo que $E(X_t) = \mu_t$

$$E(X_t) = \mu_t = \frac{\tau}{1 - \rho_1}$$

- ii. $\text{Var}(X_t) = \text{var}(\tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \omega_t) = \rho_1^2 \text{Var}(X_{t-1}) + \text{Var}(\omega_t)$, como lo menciono una vez más, si el proceso AR (1) es estacionario, entonces la varianza queda definida como: $\text{Var}(X_t) = \text{Var}(X_{t-1})$, de tal manera que quedaría representada como $\text{Var}(X_t) = \frac{\sigma_\omega^2}{1 - \rho_1^2}$.

La ecuación (I), es un modelo hipotético para los datos de series de tiempo originales, es decir para (RA.ts). Pero como no cumple con la condición de estacionariedad, se pasó a plantear un modelo alternativo que si sea estacionaria.

De la ecuación (I), tenemos que: $X_t = \tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \omega_t$, restando a (I) un (X_{t-1}) , tenemos que,

$$X_t - X_{t-1} = \tau + \rho_1 \cdot X_{t-1} + \omega_t - X_{t-1}$$

$$\Delta X_t = (\rho_1 - 1)X_{t-1} + \tau + \omega_t$$

$$\Delta X_t = \varphi \cdot X_{t-1} + \mu_t$$

Donde:

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$$

$$\varphi = \rho_1 - 1$$

$$\mu_t = \tau + \omega_t$$

\therefore el modelo del proceso autorregresivo de primer orden AR (1) de series de tiempo estará definida como: $\Delta X_t = \varphi \cdot X_{t-1} + \mu_t$

MODELO MA (q)

Conocido como modelo de Media Móvil (MA), que describe una serie de tiempo, que no necesariamente debe ser estacionaria. Tener en cuenta que este modelo predice el valor actual considerando los componentes aleatorios de rezagos actuales y anteriores.

Cuando MA (q), es un proceso estocástico $\{Y_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$ entonces la ecuación estará formada por la siguiente estructura.

$$Y_t = g(\mu_{t-1})$$

MA (1):

$$Y_t = \theta + \mu_t - \pi_1 \cdot \mu_{t-1}$$

$$\text{MA (2):} \quad Y_t = \theta + \mu_t - \pi_1 \cdot \mu_{t-1} - \pi_2 \cdot \mu_{t-2}$$

$$Y_t = \theta + \mu_t - \sum_{j=1}^2 \pi_j \cdot \mu_{t-j}$$

$$\text{MA (3):} \quad Y_t = \theta + \mu_t - \pi_1 \cdot \mu_{t-1} - \pi_2 \cdot \mu_{t-2} - \pi_3 \cdot \mu_{t-3}$$

$$Y_t = \theta + \mu_t - \sum_{j=1}^3 \pi_j \cdot \mu_{t-j}$$

$$\vdots$$

$$\text{MA (q):} \quad Y_t = \theta + \mu_t - \pi_1 \cdot \mu_{t-1} - \pi_2 \cdot \mu_{t-2} - \dots - \pi_q \cdot \mu_{t-q}$$

$$Y_t = \theta + \mu_t - \sum_{j=1}^q \pi_j \cdot \mu_{t-j}$$

Cada observación será definida por las perturbaciones aleatorias con un retardo de ‘q’ periodos, donde μ_t es un ruido blanco, además π_j son coeficientes del modelo y θ es el término de intercepto.

Tener en consideración que, en el proceso de Medias Móviles (MA), éstos tienen memoria de corto plazo, específicamente de solo un periodo, independientemente del valor que asume Y_t , esto solo estará correlacionado con Y_{t-1} ó Y_{t+1} . Esto lo podemos demostrar considerando la siguiente estructura matemática.

Considerando el proceso de MA (1), donde $Y_t = \theta + \mu_t - \pi \cdot \mu_{t-1}$, ahora si consideramos la media como $E(Y_t) = E(\theta + \mu_t - \pi \cdot \mu_{t-1})$, resumiéndolo lo escribo como $E(Y_t) = \theta$, y su varianza como $\text{Var}(Y_t)$, esto sería:

$$\text{Var}(Y_t) = \text{Var}(\theta + \mu_t - \pi \cdot \mu_{t-1}),$$

$$\text{Var}(Y_t) = \text{Var}(\mu_t) + \pi^2 \cdot \text{Var}(\mu_{t-1})$$

Por propiedades de la varianza, tenemos la siguiente ecuación, que es definida como:

$$\text{Var}(Y_t) = \text{Var}(\mu_t) + \pi^2 \cdot \text{Var}(\mu_{t-1})$$

$$\text{Var}(Y_t) = \sigma_\mu^2(1 + \pi^2)$$

Por otro lado, la función de Autocovarianza viene establecida como:

$$\gamma_0 = \sigma_Y^2 = \sigma_\mu^2(1 + \pi^2)$$

$$\gamma_1 = -\pi\sigma_\mu^2$$

$$\gamma_2 = 0$$

$$\gamma_k = 0, \text{ para todo } k \geq 2$$

Por lo que la curva o función $h(\pi) = -\frac{\pi}{1+\pi^2}$; es monótona decreciente en π . En tal caso, plantearemos el siguiente esquema:

$Y_t = \theta + \mu_t - \sum_{i=1}^3 \pi_i \mu_{t-i}$, si despejamos μ_t , tendremos lo siguiente,

$$Y_t = \theta + \mu_t - \pi_1 \mu_{t-1} - \pi_2 \mu_{t-2} - \pi_3 \mu_{t-3} \dots \dots \dots (*)$$

5.1.3. Procesamiento de data

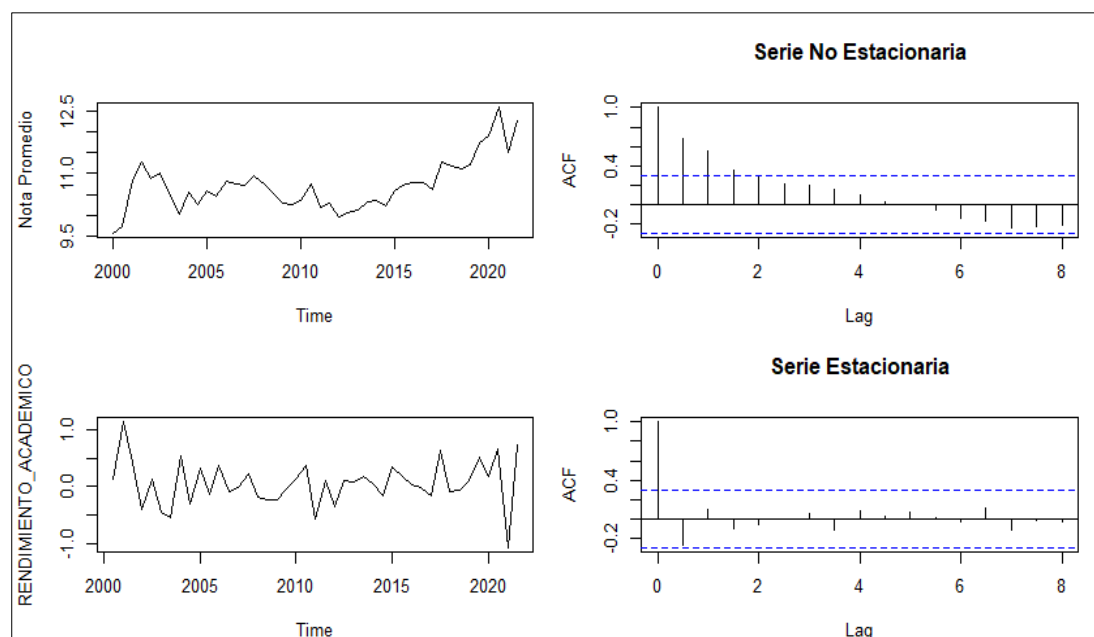
Procesamiento del modelo AR(p).

Para poder hacer un pronóstico en el proceso autorregresivo de series de tiempo mediante la estimación del modelo, me percaté que nuestra serie original no era estacionaria, esto implicaba la identificación del número de diferencias que se debía hacer para que la serie sea estacionaria.

Para ello, escribí en la consola '`ndiffs (RA.ts)`', y pasé a ejecutarlo, dándome como resultado, que mi serie requerida, necesitaba de solo 1 diferencia para que sea estacionaria, el resultado lo apreciamos en la siguiente gráfica.

Gráfica 5.3

Contraste de Estacionariedad del Rendimiento Académico



Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Como podemos ver en la gráfica 5.3, muestra claramente tendencias de caída y subida del rendimiento académico, y esto garantiza la no estacionariedad, por lo que

podemos apreciar en la gráfica de la Función de Autocorrelación (ACF) no estacionaria, por otro lado, para probar la no estacionariedad, tuve que hacer la prueba de Dickey - Fuller Aumentada: Con el comando '**adf.test (RA.ts)**' .

Tabla 5.2

Prueba de no Estacionariedad del Rendimiento Académico

Adf.test (RA.ts)	
Augmented Dickey-Fuller Test	
Data:	RA.ts
Dickey-Fuller	-1,1773
Lag order	4
p-value	0,8995

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Este resultado en la Tabla 5.2, nos muestra un p-value = 0,8995, siendo mayor a 0,05, lo cual nos permite concluir que no hay estacionariedad en la serie, además dicho proceso es de orden 4, mientras la serie no sea estacionaria, no podemos definir el orden, puesto que la serie viola el supuesto de la estacionariedad.

En cambio, la fluctuación de la serie que ha sufrido una metamorfosis mediante la diferenciación tiene una media y varianza constante que oscila alrededor del cero (0), y eso se refleja claramente en la función de autocorrelación (ACF) estacionaria.

Y para comprobar ello, haremos nuevamente la prueba de Dickey – Fuller, en la data modificada mediante la diferencia. Usando nuevamente el comando '**adf.test(seriedif)**'.

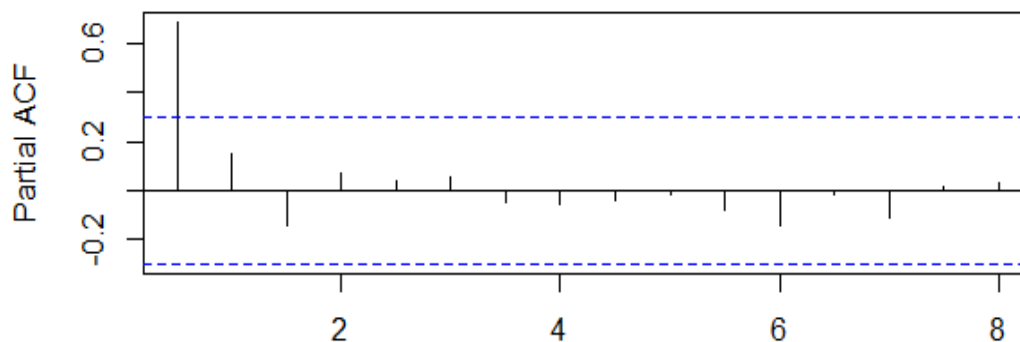
Tabla 5.3*Prueba de Estacionariedad del Rendimiento Académico*

Adf.test (seriedif)	
Augmented Dickey-Fuller Test	
Data:	seriedif
Dickey-Fuller	-4,8483
Lag order	1
p-value	0,01

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Obtuve que, el p-value = 0,01, por lo que concluyo que el proceso regresivo diferenciado ahora si es estacionario. Por lo que ya se puede pronosticar. Aunque el orden del proceso sea mínimo, en nuestro caso, el número de orden del proceso es 1.

Una vez ya identificado la estacionariedad del modelo, el objetivo de ahora es calcular los parámetros del modelo, para ello, en el proceso autorregresivo debemos identificar el número de orden del proceso, 'p'. Por consiguiente, se identificó de forma visual en la gráfica 'Series RA.ts' el número de retraso con el comando `pacf (RA.ts)`.

Gráfica 5.4*Función de Autocorrelación Parcial**Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL*

Cuando el retraso es 1, el modelo AR será significativo, si observamos

detenidamente la gráfica 5.4, me doy cuenta de que los otros retrasos están siendo cercanas a cero y no significativo, lo cual podemos concluir que nuestro proceso autorregresivo es de orden 1.

Formulando el modelo, se tiene la siguiente estructura matemática.

Una vez ya definido matemáticamente mi modelo, se pasó a estimar los parámetros y los rezagos respectivamente.

Tabla 2.4

Estimación de los Parámetros y Rezagos del Modelo

Call: arima (x=RAdif, order = (1,0,0))		
Coefficients:		
	AR1	Intercept
	0,0058	-0,2005
s.e	0,0447	0,1498
Sigma^2 estimated as 0,1408: log likelihood = -18,91, aic = 4382		

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Por tanto, el modelo Autorregresivo de primer orden queda representada por la siguiente ecuación.

$$\Delta X_t = -0,2005 + 0,0058 \cdot X_{t-1} + 0,1498 + 0,0447$$

$$\Delta X_t = 0,0058 \cdot X_{t-1} - 0,006$$

$$X_t - X_{t-1} = 0,0058 \cdot X_{t-1} - 0,006$$

$$X_t = (0,0058 + 1) \cdot X_{t-1} - 0,006$$

$$RA_t = (1,0058) \cdot RA_{t-1} - 0,006$$

RA_t: Rendimiento Académico de los estudiantes de la facultad de economía, expresada en promedios calificados.

RA_{t-1}: Rendimiento Académico, en el periodo 't-1'.

Quiere decir que, ante un incremento de 1 unidad de nota en sus promedios de los estudiantes en el semestre anterior, el estudiante obtendrá un rendimiento creciente de hasta un 0.58% aproximadamente.

Por ende, ya podemos predecir valores futuros por medio de este proceso autorregresivo.

Tabla 5.5

Predicción del Rendimiento Académico a Dos Años, con el Modelo AR (1)

Año	Semestre	Calificaciones Promedio
2000	1	09,59
	2	09,72
2001	1	10,86
	2	11,29
⋮	⋮	⋮
2020	1	11,90
	2	12,57
2021	1	11,50
	2	12,24
2022	1	12,63
	2	12,69
2023	1	12,76
	2	12,82

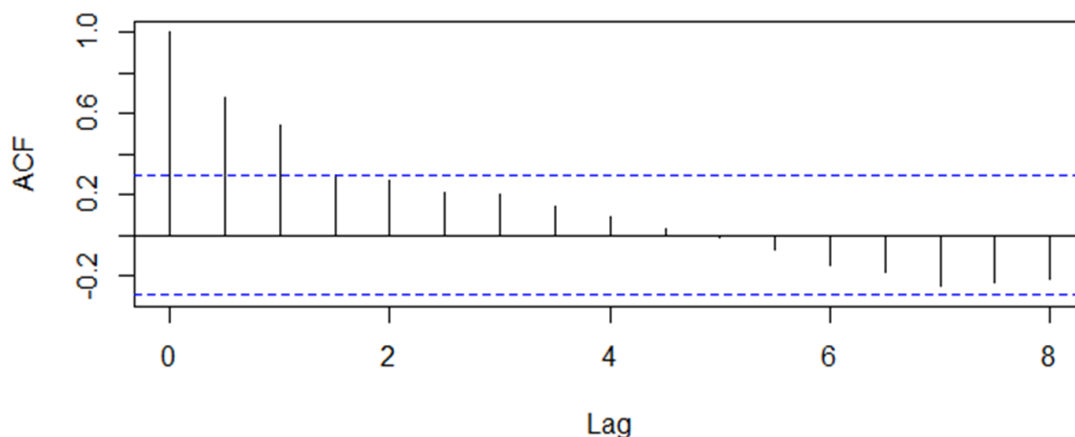
Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Como se observa, según nuestro modelo planteado, el pronóstico tiene una tendencia positiva creciente en un 0,475% de rendimiento semestralmente. Cabe aclarar que, la capacidad predictiva del modelo planteado es mayor a 97%, quiere decir, que el modelo es sumamente confiable.

Por otra parte, un pronóstico no se puede hacer a largo plazo, ya que a lo ancho del periodo temporal pueden influir en el rendimiento académico variables como políticos, sociales, económicas, tecnológicas y ecológicas, haciendo que las ondulaciones de las series sean más pronunciadas e inestables.

Procesamiento para el modelo MA(q).

La ecuación (*), será nuestro modelo prototipo, para el proceso MA (3), si y solo si el número de proceso de la función de autocorrelación (ACF) de media móvil sea $q = 3$, y esto se evidencia en la siguiente figura:



Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Como se observa, en la gráfica de la función de autocorrelación, en el eje de las abscisas se representa el número de retrasos de la información (Lag), ahora, si $\text{Lag} = 0$, quiere decir que no se hizo ningún retraso semestral, es decir del periodo 't' a 't - 1', pero si nos percatamos, existe 3 varitas verticales muy pronunciadas que sobresalen de los límites establecidos (líneas punteadas de azul), por tanto, el proceso de MA es de orden 3. Quedando así, la demostración de que la ecuación sea definida como:

$$Y_t = \theta + \mu_t - \sum_{i=1}^3 \pi_i \mu_{t-i}$$

También, puedo escribir de la siguiente forma:

$$Y_t = \theta + \mu_t - \pi_1 \mu_{t-1} - \pi_2 \mu_{t-2} - \pi_3 \mu_{t-3}$$

Teniendo esto como referencia, ponemos a disposición nuestros datos en el programa 'R-Studio'.

Tabla 5.6*Estimación del Modelo MA (3)*

Call: arima (x=RAdif, order = (0,0,3))

Coefficients:

	AM1	AM2	AM3	Intercept
	0,7246	0,7992	0,3162	10,7153
s.e	0,1608	0,1741	0,1415	0,1622

Sigma² estimated as 0,1507: log likelihood = -21,52, aic = 53,04

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Por lo que mi modelo ajustado, queda definido como:

$$RA_t = 10,7153 + 0,1622 + 0,72\mu_{t-1} + 0,80\mu_{t-2} + 0,32\mu_{t-3}$$

Donde:

RA_t : Rendimiento Académico de los estudiantes de la facultad de economía, expresada en promedios calificativos.

μ_t : Es el error, ruido blanco o también llamado rezagos.

μ_{t-i} : Es el error estocástico en el instante 'i'.

A continuación, muestro una tabla de datos, en donde muestro el pronóstico del rendimiento académico de los estudiantes de la facultad de economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, haciendo uso del proceso de medias Móviles de orden 3.

Tabla 5.7*Pronóstico del Rendimiento Académico mediante el Proceso MA (3)*

Año	Semestre	Calificaciones Promedio	Rezagos de MA (3)
2000	1	09,59	-
	2	09,72	-
2001	1	10,86	-
	2	11,29	1,23
2002	1	10,89	0,26
	2	11,02	0,00
2003	1	10,57	-0,50
	2	10,03	-0,79
2004	1	10,56	0,02
	2	10,25	-0,14
2005	1	10,57	0,29
	2	10,45	-0,02
⋮	⋮	⋮	⋮
2020	1	11,90	0,55
	2	12,57	0,95
2021	1	11,50	-0,57
	2	12,24	0,25
2022	1	11,00	0,14
	2	11,20	0,17
2023	1	11,18	0,16
	2	11,49*	0,59**

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Nota: () se estimó, haciendo uso del promedio de crecimiento de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del semestre 1 al semestre 2, de cada año.*

*(**), una vez estimado (*), solo se tuvo que usar el modelo planteado y despejarla para su estimación.*

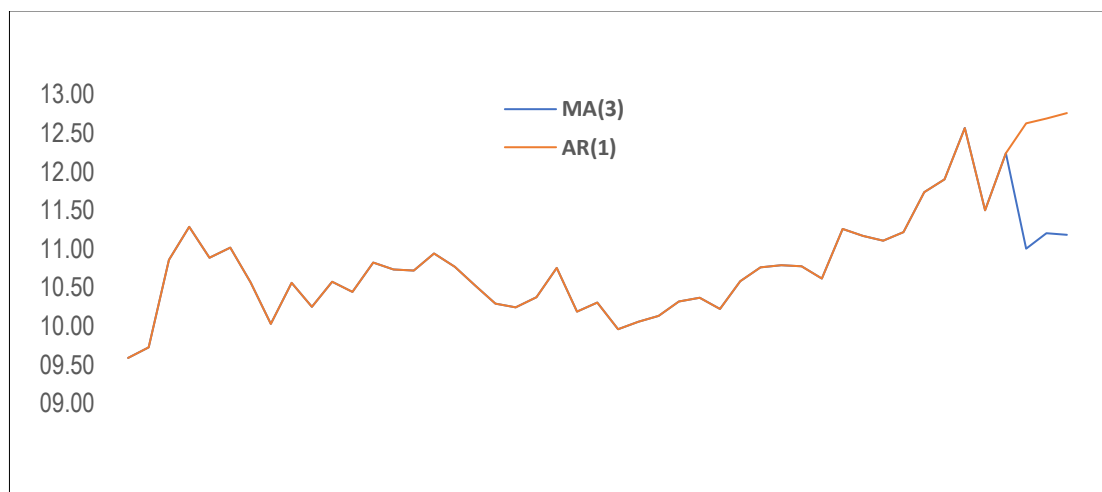
Observamos, que el proceso de media móvil tiene una capacidad predictiva ajustada en referencia a los datos, esto hace suponer que a medida que los errores sean más cercanos a cero, el modelo se ajustará aún más a la tendencia de los datos. Teniendo una capacidad predictiva mayor al 80%.

Según la Tabla 5.7, para el semestre 2022-1, el rendimiento académico expresada en sus calificaciones de los estudiantes va a tener una tendencia negativa, llegando aproximadamente con una nota de hasta 11,003, que implicaría un descenso de hasta un -10,10%. a continuación, la prueba. $11,003 = 12,24 + i(12,24)$; donde, $11,003 = 12,24(1 + i)$, y queda expresada como $\frac{11,003}{12,24} = 1 + i$, tal que $i = \frac{11,003}{12,24} - 1$, por lo que $i = -0,1010$, dejando claro que $i = -10,10\%$. Así mismo, después de una caída de un -10,10% del rendimiento, ahora para el semestre correspondiente al 2022-2, dicha variable ha incrementado en un: $11,20 = 11,003 + n(11,003)$; $11,20 = 11,003(1 + n)$, $(\frac{11,20}{11,003}) - 1 = n$, por tanto $n = 1,79\%$. Además, la tendencia estimada es fluctuante.

A continuación, muestro nada más y nada menos que la contrastación de las gráficas del proceso autorregresivo y del proceso de medias móviles, asumiendo que el comportamiento de la variable en estudio maneja la misma tendencia para los próximos años.

Gráfica 5.6

Tendencia Predictiva de los Procesos AR (1) y MA (3)



Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

Por tanto, el modelo que mejor se ajustaría a los pronósticos, específicamente para los primeros semestres, sería el modelo del proceso autorregresivo AR (1), considerando que en los últimos años (semestres) la tendencia del rendimiento académico por parte de los estudiantes ha ido incrementándose, específicamente desde el año 2017-2 en adelante, pero para el proceso en general el modelo que mejor se ajusta al modelo predictivo es la del proceso de Media Móvil MA (3), justamente por mostrar una tendencia de caída y subida de forma ondulante a medida que pasa el tiempo.

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

5.2.1. Planteamiento de la Hipótesis General nula y alterna

Hipótesis General (H.G)

Hipótesis Nula (H_0)

El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, se predijo mediante los patrones identificados por las series de tiempo.

Hipótesis Alterna (H_1)

El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, no se pudo predecir mediante los patrones identificados por las series de tiempo.

5.2.2. Planteamiento de las Hipótesis específicos nulas y alternas

Hipótesis específica 1 (H.E.1)

Hipótesis Nula (H_0)

El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo AR (1), es óptima.

Hipótesis Alterna (H_1)

El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo AR (1), no es óptima.

Hipótesis específica 2 (H.E.2)

Hipótesis Nula (H_0)

El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo MA (3), es eficiente.

Hipótesis Alternativa (H₁)

El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo MA (3), no es eficiente.

Hipótesis específica 3 (H.E.3)

Hipótesis Nula (H₀)

El modelo identificado de mayor confiabilidad para la predicción del del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL a corto plazo es el AR (1), y a largo plazo es el modelo MA (3).

Hipótesis Alternativa (H₁)

Los modelos identificados para la predicción del del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL a corto y largo plazo son ineficientes.

5.2.3. Identificación del estadístico de prueba

- i. Para procesos de series temporales, la prueba a usar es el de **Dickey-Fuller**, éste estadístico nos permite establecer si un modelo de series de tiempo es estacionario o si no lo es.
- ii. El otro estadístico, que corresponderá a la tercera hipótesis específicamente será, la **Desviación Absoluta Media (DAM)**. Que es medida por la siguiente identidad.

$$DAM_{MA,RA} = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|}{n}$$

Donde explica que, es el promedio de la diferencia de los datos observados con datos pronosticados.

5.2.4. Formulación de la regla de decisión

- i. En ella se plantea lo siguiente, un proceso de series de tiempo será estacionario, si y solo si el estadístico p-value sea menor a 0.05, es

decir menor al 5%.

H₀: Estacionario

H₁: No Estacionario

Si: **p_value** < **0.05**, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

ii. En este estadístico de prueba, se rechazará una de las hipótesis si y solo si, el promedio de los errores y/o rezago obtenido de ambos procesos regresivos sea mayor.

H₀: MA (3) es de mayor confianza que AR (1)

H₁: AR (1) es de mayor confianza que MA (3)

Si: $DAM_{MA} > DAM_{RA}$, Se rechaza **H₀**, y se acepta la **H₁**.

5.2.5. Estimación de decisión

H.G.

Hipótesis Nula (H₀)

El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, se predijo mediante los patrones identificados por las series de tiempo.

Hipótesis Alterna (H₁)

El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, no se pudo predecir mediante los patrones identificados por las series de tiempo.

Para rechazar o aceptar la hipótesis nula (H₀), el estudio y desarrollo de esta tesis, permite rechazar la hipótesis alterna (H₁) y aceptar la hipótesis Nula (H₀).

H.E.1.

Hipótesis Nula (H₀)

El modelo predictivo desarrollado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo AR (1), es óptima.

Hipótesis Alterna (H₁)

El modelo predictivo desarrollado para el rendimiento académico de los

estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo AR (1), no es óptima.

Planteamiento:

H₀: Es estacionaria

H₁: No es estacionaria

En nuestro resultado que desarrollamos para estimar el modelo predictivo de un proceso Autorregresivo, obtuvimos que:

$$p - \text{value} = 0,01$$

$$p - \text{value} = 0,01 < 0,05$$

lo cual indica que el modelo estimado en el proceso autorregresivo AR (1), es estacionario.

Por lo que Aceptamos la Hipótesis Nula y rechazamos la hipótesis alterna.

H.E.2.

Hipótesis Nula (H₀)

El modelo predictivo desarrollado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo MA (3), es eficiente.

Hipótesis Alterna (H₁)

El modelo predictivo desarrollado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo MA (3), no es eficiente.

Planteamiento:

H₀: Es estacionaria en rezagos

H₁: No es estacionaria en rezagos

En mi proceso autorregresivo de Media Móvil, los resultados del modelo predictivo, en estadístico de p-value fue menor de 0,05.

$$p - \text{value} = 0,012$$

$$p - \text{value} = 0,012 < 0,05$$

lo cual implica que el modelo estimado en el proceso autorregresivo MA (3), es estacionario en los errores o rezagos.

Por lo que me permite rechazar la hipótesis alterna y aceptar la hipótesis nula.

H.E.3.**Hipótesis Nula (H_0)**

El modelo desarrollado de mayor confiabilidad para la predicción del del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, es el AR (1), respecto al modelo MA (3).

Hipótesis Alterna (H_1)

El modelo desarrollado de mayor confiabilidad para la predicción del del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL es el MA (3), respecto al modelo AR (1)

Planteamiento:

H_0 : AR (1) es de mayor confianza que MA (3)

H_1 : MA (3) es de mayor confianza que AR (1)

La decisión se toma cuando obtenemos 2 magnitudes, una más menor que la otra, entonces la que cuenta con un error más pequeño, ese modelo será de mayor confiabilidad.

Tabla 5.9

Desviación Absoluta Media y estimación de Probabilidad de Ajuste

Estimaciones:				
	AR (1)		MA (3)	
	DAM_{RA}		DAM_{MA}	
Suma Promedio de Rezagos	$= \frac{\sum_{t=1}^n Y_t - \hat{Y}_t }{n_1}$	Suma Promedio de Rezagos	$= \frac{\sum_{t=1}^n Y_t - \hat{Y}_t }{n_2}$	
$n_1=43$	0,27	$n_2 = 41$	0,29	
Pr-ajuste	Pr (AR)=0,97	Pr-ajuste	Pr (MA)=0,83	

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

En vista de que el error obtenido respecto a la Media móvil MA (3) una vez ya hecha las predicciones, notamos que es mayor a la del modelo predicho

del proceso Autorregresivo AR (1).

$$DAM_{MA} = 0,29 > 0,27 = DAM_{RA}$$

$$DAM_{MA} > DAM_{RA}$$

por lo que puedo concluir que acepto la Hipótesis Nula y rechazo la alterna.

5.3. Discusión de resultados

Al identificar los patrones temporales usando las series de tiempo que permitieron predecir el rendimiento académico de los estudiantes, no usé las probabilidades de ocurrencia para definir si un modelo es mejor que la otra, como si lo hizo (Candia Oviedo, 2019), en donde asegura que el modelo algoritmo Random Forest predice mejor que la función de Regresión Logística, justamente porque la probabilidad de ocurrencia de la primera es mayor a la de la segunda al momento de predecir el rendimiento académico; cosa que en ésta investigación, consideré a las estimaciones de los errores para definir si un modelo es mejor respecto a la otra, al momento de predecir la misma variable, llegando así a concluir que el modelo que mejor explica el pronóstico es la del proceso Autorregresivo de orden 1.

En esta investigación se identificó los resultados usando el lenguaje de programación R-Studio y Python; al igual que (Orihuela Maita, 2019), que para su trabajo de predicción se dio a conocer el lenguaje de programación Python, apoyados por las librerías de tratamiento de datos, Pandas y Numpy.

A diferencia de (Rico Páez et al., 2018), mi trabajo hace uso de las series de tiempo con procesos autorregresivos y medias móviles, mientras que el citado autor se vale del uso de la minería de datos, así mismo mi trabajo involucra un número grande de data y ambos usamos las calificaciones finales que obtuvieron los estudiantes en cada fin de semestre, para posteriormente predecirlas.

Y por último, al momento de formular predicciones autores como, (Candia Oviedo, 2019), (Orihuela Maita, 2019) y (Rico Páez et al., 2018), no consideraron a los modelos matemáticos de predicción en sus investigaciones, mientras que en esta investigación si se ha considerado, éstas ecuaciones ayudará a predecir el rendimiento académico de los estudiantes de forma muy hacedera, sin la necesidad de introducir más datos al lenguaje de programación, incluso nuestro pronóstico lo podemos realizar haciendo uso de un lápiz y una calculadora simple.

5.4. Aporte científico de la investigación

El aporte científico de la investigación realizada muestra el conocimiento ante la incertidumbre del rendimiento académico de los estudiantes de la facultad de economía, en donde las calificaciones tienden a tener comportamientos fluctuantes a medida que transcurre el tiempo (semestre académico), la investigación propone la implementación de modelos matemáticos considerados como patrones y/o estadísticos mediante los procesos autorregresivos de las series de tiempo como el modelo AR(1) y el modelo MA(3), que ayuda a la toma de decisiones políticas de las autoridades académicas de la facultad de economía, a fin de anticiparnos ante la posible caída del rendimiento de los estudiantes, así mismo, recomiendo que esta investigación sea la base o antecedente para el desarrollo de futuras investigaciones, no solo en la facultad de economía, sino más bien en toda las facultades de la universidad nacional Hermilio Valdizán, que bien pueden estar representadas la data en forma mensual, trimestral, semestral o anual. Así mismo hacer hincapié, que una investigación como la mía, no necesariamente debe de estar involucrada en el rendimiento académico representada por medio de las calificaciones, si no también cualquier variable cuantitativa que hace uso de su data de forma equidistante cronológicamente.

CONCLUSIONES

Conclusión General

Según lo trabajado en el procesamiento de data, el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, se predijo mediante los patrones identificados por las series de tiempo; mediante el modelo AR (1), y el modelo MA (3), anticipándonos ante posibles incertidumbres en las calificaciones finales de los estudiantes.

Conclusiones específicas

El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo AR (1), es óptima, pues ante un incremento de 1 unidad de nota en sus promedios de los estudiantes en el semestre anterior, el estudiante obtendrá un rendimiento de hasta un 0,475% aproximadamente, que además muestra una tendencia creciente, cabe destacar que este modelo es muy eficiente para hacer pronósticos a corto plazo, con una capacidad predictiva de 97%.

Como segunda conclusión, el modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del proceso MA (3), es eficiente a mediano plazo, dependiendo ésta de sus valores rezagados, que están definidas como la diferencia de los valores observados con los valores pronosticados, ya que después de una caída de un -10,10% del rendimiento de los estudiantes, ahora posee una tendencia creciente del 1,79%, con una probabilidad predictiva del 83%.

Y como última y tercera conclusión, es que el proceso predictivo de mayor óptimidad al momento de ajustar los datos, para así pronosticarlas; es el modelo Autorregresivo de orden 1 (AR1), por contar con un $DAM_{MA} > DAM_{RA}$, menor a la de la media Móvil de orden 3.

SUGERENCIAS

1. Para hacer investigaciones predictivas de cualquier variable cuantitativa, y representarla en un modelo matemático como en una ecuación, se sugiere hacer uso las series de tiempo, ya sea en un modelo de un proceso autorregresivo o simplemente un modelo de medias móviles, que incluso tienen una mayor amplitud de periodos a pronosticar.
2. Para hacer investigaciones que involucra a las series temporales, se recomienda que el investigador tenga los conocimientos esenciales de la matemática y de las estadísticas.
3. Así mismo también se sugiere que el investigador conozca el lenguaje de programación para poder desarrollar investigaciones que involucra procesos autorregresivos y procesos de promedios móviles, que van más allá de los cálculos básicos que uno puede dominar.
4. Se sugiere la implementación de estudios de series de tiempo principalmente en la variable del rendimiento académico a nivel de todas las facultades de la universidad nacional Hermilio Valdizán, que ayudará a las autoridades universitarias a mejorar las condiciones del rendimiento académico de los estudiantes, por medio de las políticas decisión por parte de ellas.

REFERENCIAS

Alva Santos, A. (s. f.). *ANÁLISIS DE LOS DATOS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS*.

file:///D:/ESTABLES%20PC/Downloads/Analisis_e_interpretacion_de_datos.pdf

Amutio, A., López-González, L., Oriol, X., & Pérez-Escoda, N. (2020). Predicción del rendimiento académico a través de la práctica de relajación-meditación-mindfulness y el desarrollo de competencias emocionales. [Predicting academic performance through relaxation-meditation-mindfulness and emotional competences.]. *Universitas Psychologica*, 19, 1-17.

Anónimo. (s. f.). *ESCALAS PARA LA MEDICION DEL COMPORTAMIENTO*.

Recuperado 7 de febrero de 2023, de <https://sites.google.com/site/tecnicasdeinvestigaciond38/estadistica-para-las-ciencias-del-comportamiento/2-2-escalas-para-la-medicion-del-comportamiento?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

Ascencio, R. (2018, junio 7). Sucesiones, series y patrones: Nos ayudan a interpretar al mundo. *IMPULSO MATEMÁTICO*. <https://impulsomatematico.com/2018/06/06/sucesiones-series-y-patrones-nos-ayudan-a-interpretar-al-mundo/>

BBC Mundo. (2016, febrero 10). *Los países de América Latina «con peor rendimiento académico»*. BBC News Mundo.

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160210_paises_bajo_rendimiento_educacion_informe_ocde_bm

Bembibre, C. (2010). *Definición de Calificación*.

<https://www.definicionabc.com/general/calificacion.php#:~:text=El%20concepto%20que%20nos%20ocupa,en%20alg%C3%BAAn%20aspecto%2C%20seg%C3%BAAn%20corresponda.>

Cadenas, D. (s. f.). *Análisis Clásico de Series de Tiempo*.

file:///D:/ESTABLES%20PC/Downloads/MODULO%202_%20An%C3%A1lisis%20Cl%C3%A1sico%20de%20Series%20de%20Tiempo..pdf

Caicedo, J. A. S., & Frias, B. A. (s. f.). *SUCESIONES Y SERIES NUMERICAS*. 38.

Candia Oviedo, D. I. (2019). Predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la UNSAAC a partir de sus datos de ingreso utilizando algoritmos de aprendizaje automático. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4120>

Dela Fuente, S. (2018). *SERIES TEMPORALES*.

<https://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/SERIES-TEMPORALES/modelo-arima.pdf>

Echevarría Cortijo, Y. J. (2013). Causas del bajo rendimiento académico universitario en los alumnos del tercer año de la facultad de derecho y ciencias políticas de la universidad nacional de trujillo en el año 2013. *Universidad Nacional de Trujillo*. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4143>

Espinoza Ramos, E. (2008). *Sucesiones y Series* (Tercera).

- Eugenio, N. C., Tarazona, Y. E., & Suárez, D. M. de L. (2017). Influencia del acoso sexual en el rendimiento académico de la población estudiantil de la UNHEVAL – Huánuco. *Investigación Valdizana*, 10(1), Art. 1.
- Fernández, Y. O. (2011). VARIABLES ACADÉMICAS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. *Investigación Educativa*, 15(27), Art. 27.
- Flores, F. A. I., Sanchez, D. L. C., Urbina, R. O. E., Soto, J. A. D., & Medrano, S. E. V. (2021). Diseño e implementación de una red neuronal artificial para predecir el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Civil de la UNIFSLB. *REVISTA VERITAS ET SCIENTIA - UPT*, 10(1), Art. 1. <https://doi.org/10.47796/ves.v10i1.464>
- Foundation, C.-12. (s. f.). *Ecuaciones que describen patrones | CK-12 Foundation*. Recuperado 4 de junio de 2022, de <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-de-matem%C3%A1ticas-de-la-escuela-secundaria-grado-7-en-esp%C3%B1ol/section/1.1/primary/lesson/ecuaciones-que-describen-patrones/>
- Galmiche, G. P. (2017). La educación superior en México: El rendimiento académico versus deserción académica. *RIESED - Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos*, 2(6), 75-91.
- García, R. T. M. (2015). *Factores que intervienen en el rendimiento académico universitario: Un estudio de caso*. 24.
- Gonzalez-Pienda, J. A., & de Oviedo, U. (s. f.). *El rendimiento escolar. Una análisis de las variables que lo condicionan*. 12.
- Gonzalo, C. (s. f.). *Series de Tiempo*.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Joselo Albán Obando & José Luis Calero Mieles. (2017). *EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: APROXIMACIÓN NECESARIA A UN PROBLEMA PEDAGÓGICO ACTUAL*. 8.
- Martín, E., & García, L. A. (s. f.). *Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios*. 13.
- Martín Pavón, M. J., Santo Sevilla, D. E., Jenaro Río, C., Martín Pavón, M. J., Santo Sevilla, D. E., & Jenaro Río, C. (2018a). Factores personales-institucionales que impactan el rendimiento académico en un posgrado en educación. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, 27, 4-32. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i27.2556>
- Martín Pavón, M. J., Santo Sevilla, D. E., Jenaro Río, C., Martín Pavón, M. J., Santo Sevilla, D. E., & Jenaro Río, C. (2018b). Factores personales-institucionales que impactan el rendimiento académico en un posgrado en educación. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, 27, 4-32. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i27.2556>
- Martínez-Pérez, J. R., Ferrás-Fernández, Y., Bermudez-Cordoví, L. L., Ortiz-Cabrera, Y., & Pérez-Leyva, E. H. (2020). Regresión logística y predicción del bajo rendimiento académico de estudiantes en la carrera Medicina. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 45(4), Art. 4. <http://www.revzoilomarinellosldcu/index.php/zmv/article/view/2230>
- Maxime, B. (2021). *Series de tiempo (Cadena de suministro)*. <https://www.lokad.com/es/series-de-tiempo-en-cadena-de-suministro>

- Mejía, C. F., Agudelo, S. G., & Perea, E. (s. f.). *ASSOCIATION BETWEEN DEPRESSION AND POOR ACADEMIC ACHIEVEMENT IN UNIVERSITY STUDENTS*. 10.
- Moreno Sarmiento, E. (2004). *Predicción con series de tiempo y regresión*. 58.
- Muñoz, M. A. C., & Morales, C. M. (2019). Nivel de engagement y su implicancia en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de ciencias de la salud de la Unheval-Huánuco, 2015. *Revista Boletín Redipe*, 8(2), Art. 2. <https://doi.org/10.36260/rbr.v8i2.692>
- Navarro, R. E. (s. f.). *EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: CONCEPTO, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO*. 16.
- Orihuela Maita, G. Y. (2019). Aplicación de Data Science para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Centro del Perú. *Universidad Nacional del Centro del Perú*. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5837>
- Ortiz González, M. (2011). *Marco Teórico Conceptual*. https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/huejutla/administracion/temas/marco_teorico_conceptual.pdf
- Ortiz, Y. G. (s. f.). *Estudiantes universitarios con bajo rendimiento académico, ¿qué hacer?* 7.
- Patrones. (2013, abril 7). *hobbiesmatematicos*. <https://hobbiesmatematicos.wordpress.com/2013/04/07/patrones/>

- Pomarino, S. G. (2018). Problemática de la investigación científica universitaria en el Perú. *Odontología Sanmarquina*, 21(2), Art. 2. <https://doi.org/10.15381/os.v21i2.14763>
- Quezada Lucio, N. (2019). *Metodología de la Investigación* (Primera Edición). MACRO.
- Quijada, J. (2022). *Sucesiones y Series*. <https://es.slideshare.net/Jorge625260/series-y-sucesiones-251207244>
- Quiñones, S. H. (s. f.). *UAM - Azcapotzalco hoqs41@gmail.com*. 5.
- RAE. (s. f.). *Predecir | Diccionario panhispánico de dudas*. «Diccionario panhispánico de dudas». Recuperado 18 de agosto de 2022, de <https://www.rae.es/dpd/predecir>
- Ramírez, M. A. V., Silva, J. D. V., Cárdenas, B. B., & Ilabaca, J. S. (s. f.). *CONSTRUCCIÓN DE UN MECANISMO DE PROCESAMIENTO DE PATRONES TEMPORALES APLICADO AL RECONOCIMIENTO DE VOZ*. 83.
- Reyes Tejada, Y. N. (s. f.). *RELACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO, LA ANSIEDAD ANTE LOS EXÁMENES, LOS RASGOS DE PERSONALIDAD, EL AUTOCONCEPTO Y LA ASERTIVIDAD EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE PSICOLOGÍA DE LA UNMSM*. Recuperado 18 de agosto de 2022, de https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/reyes_t_y/cap2.htm
- Reynoso Orozco, O., Méndez-Luévano, T. E., Reynoso Orozco, O., & Méndez-Luévano, T. E. (2018). ¿Es posible predecir el rendimiento académico? La regulación de la conducta como un indicador del rendimiento académico en

estudiantes de educación superior. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 9(16).

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-21712018000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Ricardo. (2020). *Patrones Matemáticos*.

Rico Páez, A., Sánchez Guzmán, D., Rico Páez, A., & Sánchez Guzmán, D. (2018).

Diseño de un modelo para automatizar la predicción del rendimiento académico en estudiantes del IPN. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 246-266.

<https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.340>

Rios, G., & Hurtado, C. (2008). *Series de Tiempo*. https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/CC52A/1/material_docente/bajar?id_material=296003

Valenzuela-Santoyo, A. del C., & Portillo-Peñuelas, S. A. (2018). La inteligencia emocional en educación primaria y su relación con el rendimiento académico. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 228-242.

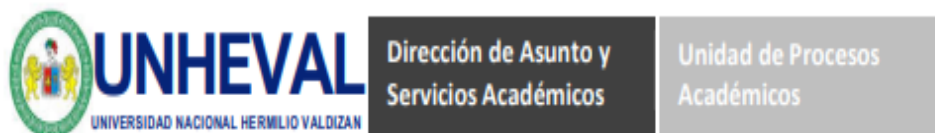
Villanueva, C., Medina, C., & Mario, C. (s. f.). *EL DESEMPEÑO ACADÉMICO A PARTIR DE LA IMPLICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES*. 11.

ANEXOS 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: PATRONES TEMPORALES PARA LA PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE ECONOMÍA DE LA UNHEVAL, 2000-2021.			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL (P.G) ¿Cómo es que los patrones temporales (t) permitió predecir el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL (O.G) Identificar los patrones temporales (t) que permite predecir el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL (H.G) El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la universidad nacional Hermilio Valdizán, se predijo mediante los patrones identificados por las series de tiempo.</p>	<p>El tipo investigación, es cuantitativo en referencia a (Quezada Lucio, 2019) que es clasificada según el nivel de medición y análisis de la información, también es longitudinal según su ubicación temporal, durante el cual se va a realizar el estudio (2000 a 2021). Además, la investigación se ha clasificado de acuerdo con el objeto de estudio en aplicada. Por otra parte, en referencia a (Supo & Cavero, 2014), mi nivel de investigación inicialmente será exploratorio, ya que haré uso de fuentes estadísticas de reportes académicas (notas finales), seguidamente mi nivel de investigación será predictiva, generalmente encargada de una estimación probabilística de eventos generalmente adversos, de ocurrencia</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA: Población. Consideraré a toda la base de data por semestre de las calificaciones de los estudiantes desde el inicio de la vida institucional de la Facultad de Economía. Muestra. la muestra estará determinada por la base de data de las notas (calificaciones) de los estudiantes, considerándose desde el año 2000 al 2021.</p>
<p>PROBLEMA ESPECIFICO 1. ¿Cómo se identificó la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, mediante el uso del modelo AR (p)?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICO 1. Identificar la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, mediante el uso del modelo AR (p).</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICO 1. El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo AR (1), es óptima.</p>	
<p>PREOLEMA ESPECIFICO 2. ¿Cómo se identificó la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, valiéndonos del modelo MA (q)?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICO 2. Identificar la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL, mediante el uso del modelo MA (q).</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICO 2. El modelo predictivo identificado para el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL mediante el uso del modelo MA (3), es eficiente.</p>	
<p>PROBLEMA ESPECIFICO 3. ¿Cuál de los modelos identificados, es más confiable, para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICO 3. Identificar la confiabilidad de los modelos desarrollados para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía.</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICO 3. El modelo identificado de mayor confiabilidad para la predicción del del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNHEVAL a corto plazo es el AR (1), y a mediano plazo es el modelo MA (3).</p>	

ANEXO 02
AUTORIZACIÓN



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Pilco Marca, 28 de junio de 2022

OFICIO N° 297-2022- UNHEVAL-DAySA/UPA-J

Dra. JANETH LEYNIG TELLO CORNEJO

Jefe de la Unidad de Recursos Humanos

Asunto: REGISTRO DE NOTAS SEMESTRALMENTE PROMEDIADOS DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE ECONOMÍA, DESDE EL AÑO 2000-I A 2021-II

Referencia: PROVEÍDO VIRTUAL N° 2418-2022-UNHEVAL-VRACAD-DAySA-D

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarle cordialmente y a la vez remitir a su despacho, los archivos digitales en formato Excel, las listas semestrales de promedio de los estudiantes de la Facultad de Economía del año académico 2000 al 2021-II.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente


Julio César Pinto Valdez
Jefe(e)
Unidad de Procesos Académicos

ANEXO 03
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Registro de las Calificaciones por Año y Semestre académico, 2000 – 2021

Año	Semestre	Calificaciones Promedio
2000	1	-
	2	-
2001	1	-
	2	-
2002	1	-
	2	-
2003	1	-
	2	-
⋮	⋮	⋮
2020	1	-
	2	-
2021	1	-
	2	-
2022	1	-
	2	-

Mis instrumentos serán mis softwares de programación. Como:

- **PYTHON**



PYTHON

URL: <https://www.python.org/downloads/>

- **R**



URL: <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>

- **Matlab**



URL: <https://la.mathworks.com/products/matlab.html>

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 ESCUELA DE POSGRADO
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 MAESTRÍA MENCIÓN: Investigación y Docencia Superior
 TESISISTA: Cueva Laguna, Jeel Elvis

TÍTULO: “*Patrones Temporales del Rendimiento Académico de los Estudiantes de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2000 – 2021*”.

TABLA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS


AÑO/SEMESTRE	CÓDIGO DE ESTUDIANTE	PROMEDIO (RA ¹)	AÑO DE ESTUDIO	ESCUELA PROFESIONAL	SEDE
2000-I	-	-	-	-	-
2000-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2000-II	-	-	-	-	-
2000-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-I	-	-	-	-	-
2001-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-II	-	-	-	-	-
2001-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2002-I	-	-	-	-	-
2002-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-I	-	-	-	-	-
2021-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-II	-	-	-	-	-
2021-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR EL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO: Mg. Calero Bravo, Roberto Ángelo
 ESPECIALIDAD: Economista

RELEVANCIA	4
COHERENCIA	4
SUFICIENCIA	4
CLARIDAD	4

DECISION DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Mg. Calero Bravo, Roberto Ángelo
 C.I.P. N° 0721

¹ Rendimiento Académico (RA) promediado semestralmente de los estudiantes de Economía en la UNHEVAL.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 ESCUELA DE POSGRADO
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 MAESTRÍA MENCIÓN: Investigación y Docencia Superior
 TESISISTA: Cueva Laguna, Jeel Elvis

TÍTULO: “*Patrones Temporales del Rendimiento Académico de los Estudiantes de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2000 – 2021*”.

TABLA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS


AÑO/SEMESTRE	CÓDIGO DE ESTUDIANTE	PROMEDIO (RA ¹)	AÑO DE ESTUDIO	ESCUELA PROFESIONAL	SEDE
2000-I	-	-	-	-	-
2000-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2000-II	-	-	-	-	-
2000-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-I	-	-	-	-	-
2001-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-II	-	-	-	-	-
2001-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2002-I	-	-	-	-	-
2002-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-I	-	-	-	-	-
2021-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-II	-	-	-	-	-
2021-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR EL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO: Dr. Enrique Castro y Céspedes
 ESPECIALIDAD: Econometrista

RELEVANCIA	4
COHERENCIA	4
SUFICIENCIA	4
CLARIDAD	4

DECISION DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Dr. Enrique Castro y Céspedes
 C.E.H. N° 0393

¹ Rendimiento Académico (RA) promediado semestralmente de los estudiantes de Economía en la UNHEVAL.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 ESCUELA DE POSGRADO
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 MAESTRÍA MENCIÓN: Investigación y Docencia Superior
 TESISISTA: Cueva Laguna, Jeel Elvis

TÍTULO: “*Patrones Temporales del Rendimiento Académico de los Estudiantes de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2000 – 2021*”.

TABLA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS


AÑO/SEMESTRE	CÓDIGO DE ESTUDIANTE	PROMEDIO (RA ¹)	AÑO DE ESTUDIO	ESCUELA PROFESIONAL	SEDE
2000-I	-	-	-	-	-
2000-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2000-II	-	-	-	-	-
2000-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-I	-	-	-	-	-
2001-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-II	-	-	-	-	-
2001-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2002-I	-	-	-	-	-
2002-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-I	-	-	-	-	-
2021-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-II	-	-	-	-	-
2021-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR EL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO: Dr. Víctor Pedro Cuadros Ojeda
 ESPECIALIDAD: Economista

RELEVANCIA	4
COHERENCIA	4
SUFICIENCIA	4
CLARIDAD	4

DECISION DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Dr. Víctor Pedro Cuadros Ojeda
 C.E.H. N° 028

¹ Rendimiento Académico (RA) promediado semestralmente de los estudiantes de Economía en la UNHEVAL.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 ESCUELA DE POSGRADO
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 MAESTRÍA MENCIÓN: Investigación y Docencia Superior
 TESISISTA: Cueva Laguna, Jeel Elvis

TÍTULO: “*Patrones Temporales del Rendimiento Académico de los Estudiantes de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2000 – 2021*”.

TABLA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

AÑO/SEMESTRE	CÓDIGO DE ESTUDIANTE	PROMEDIO (RA ¹)	AÑO DE ESTUDIO	ESCUELA PROFESIONAL	SEDE
2000-I	-	-	-	-	-
2000-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2000-II	-	-	-	-	-
2000-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-I	-	-	-	-	-
2001-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-II	-	-	-	-	-
2001-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2002-I	-	-	-	-	-
2002-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-I	-	-	-	-	-
2021-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-II	-	-	-	-	-
2021-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR EL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO: Dr. Ing. Enciso Gutiérrez, Isidro Teodolfo
 ESPECIALIDAD: Ingeniero Pesquero

RELEVANCIA	4
COHERENCIA	4
SUFICIENCIA	4
CLARIDAD	4

DECISION DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()

Ing. Enciso Gutiérrez, Isidro Teodolfo
 C.I.P. N° 19087

1 Rendimiento Académico (RA) promediado semestralmente de los estudiantes de Economía en la UNHEVAL.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 ESCUELA DE POSGRADO
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 MAESTRÍA MENCIÓN: Investigación y Docencia Superior
 TESISISTA: Econ. Cueva Laguna, Jeel Elvis

TÍTULO: “*Patrones Temporales del Rendimiento Académico de los Estudiantes de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2000 – 2021*”.

TABLA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

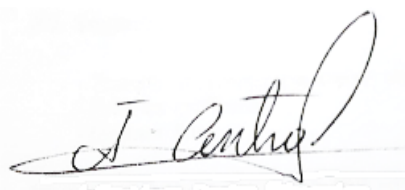
AÑO/SEMESTRE	CÓDIGO DE ESTUDIANTE	PROMEDIO (RA ¹)	AÑO DE ESTUDIO	ESCUELA PROFESIONAL	SEDE
2000-I	-	-	-	-	-
2000-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2000-II	-	-	-	-	-
2000-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-I	-	-	-	-	-
2001-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2001-II	-	-	-	-	-
2001-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2002-I	-	-	-	-	-
2002-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-I	-	-	-	-	-
2021-I	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2021-II	-	-	-	-	-
2021-II	-	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR EL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO: Mg. Econ. Castro Céspedes, Julio Cesar
 ESPECIALIDAD: Economista

RELEVANCIA	4
COHERENCIA	4
SUFICIENCIA	4
CLARIDAD	4

DECISION DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()



Mg. Econ. CASTRO CEPEDES JULIO CESAR
 C.E.H. N° 0119

1 Rendimiento Académico (RA) promediado semestralmente de los estudiantes de Economía en la UNHEVAL.

ANEXO 05

FOTOGRAFIA

Imagen 1

Consola Inicial del R-Studio

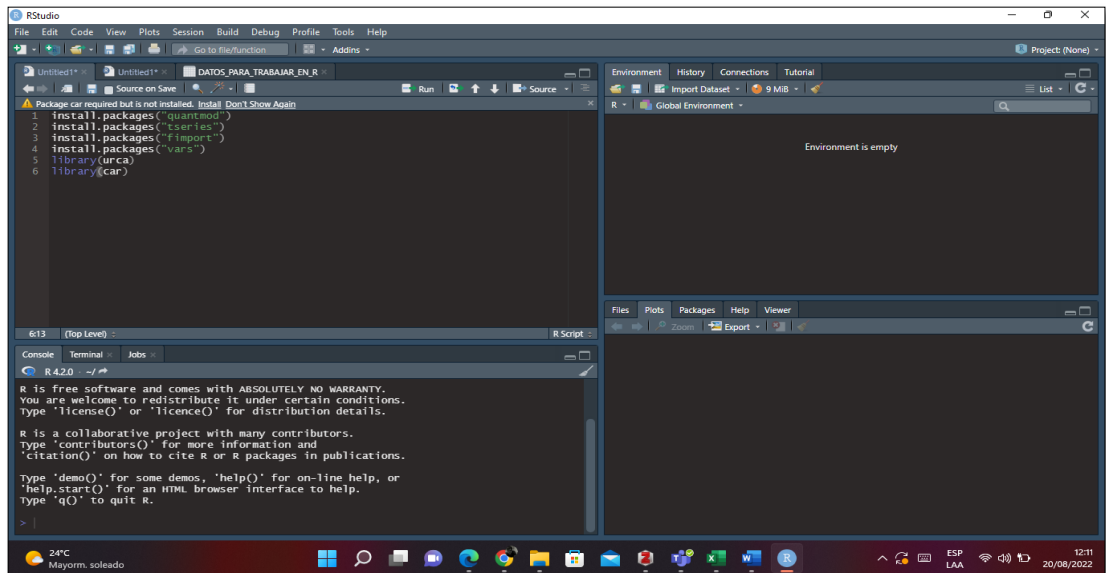


Imagen 2

Consola Inicial del Python

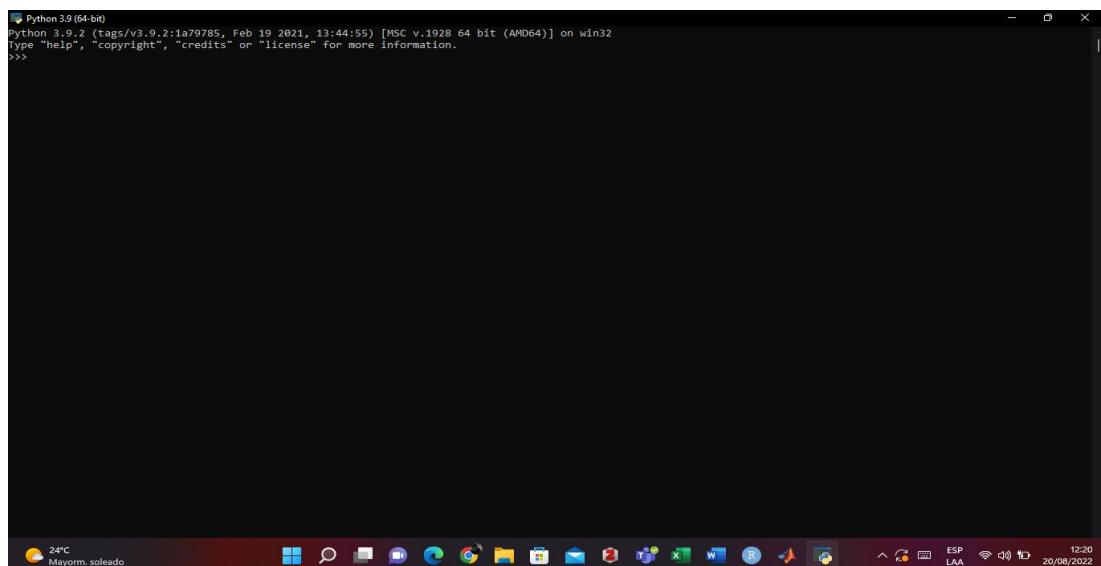


Imagen 3

Consola inicial del Matlab

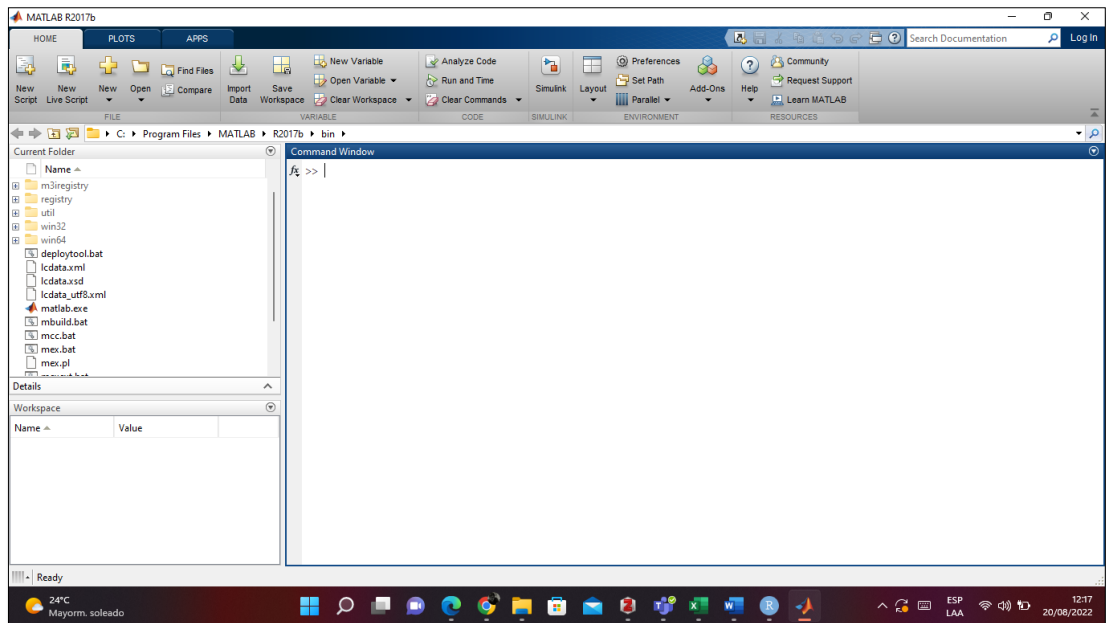


Imagen 4

Procesando la Base de Datos para Detectar la Estacionariedad



Imagen 5

Visualización previa de la Base de Data compartida por parte de la Unidad de Asuntos Académicos

ID	Nombre	Apellido	Nota	Curso	Estado
5001	SIVILLANO	LOPEZ	12.1	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	SIVILLANO	PALACIOS	12.6	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	5001201916	SILVA	12.95	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	199111056	SIMON	12.57	4	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110558	SOTO	12.86	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110971	SOTO	12.05	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110711	TABAMA	13	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	198111064	TAPIA	11.7	8	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110738	TARAZONA	10.88	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	198110207	TUCTO	13.89	9	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120139	URBALDO	12.5	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	199111006	URIBE	9.95	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	199011046	VASQUEZ	12.46	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120198	VASQUEZ	11.55	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110871	VASQUEZ	8.36	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120109	VERDE	11.64	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120142	VIRVINO	8.86	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110708	JACARAS	11.27	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	199110461	ZIVALLOS	12.39	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	199020060	ZIVALLOS	11.13	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500071016	ACOSTA	0	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110015	ACOSTA	13.41	8	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110119	ACOSTA	12.83	8	ECONOMIA HUARUCO
5001	199110011	AGUIRO DE LA MATA	11.3	2	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120178	AGUIRRE	12.73	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	199110129	AGUIRRE	11.08	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	199110006	ALBORNOZ	10.29	4	ECONOMIA HUARUCO
5001	199110002	ALBORNOZ	10.4	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	199110013	ALBORNOZ	9.09	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120164	ALLENBERG	13.43	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110719	ALLO	10.3	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110559	ALLO	11.27	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110187	ALMIDA	11.04	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	197810242	ALMIRCO	1.13	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120227	ALVARADO	13	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	500110420	ALVARADO	11.33	7	ECONOMIA HUARUCO
5001	199110024	ALVARADO	0	6	ECONOMIA HUARUCO
5001	500120034	ALVAREZ	11.1	7	ECONOMIA HUARUCO

Imagen 6

Procesando la Data en mi computadora

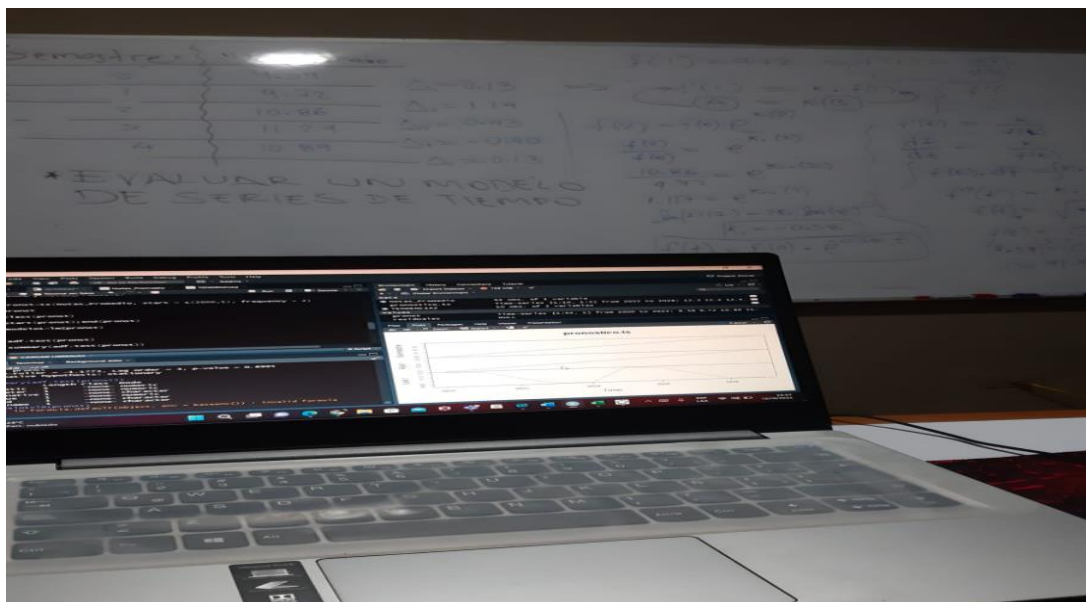
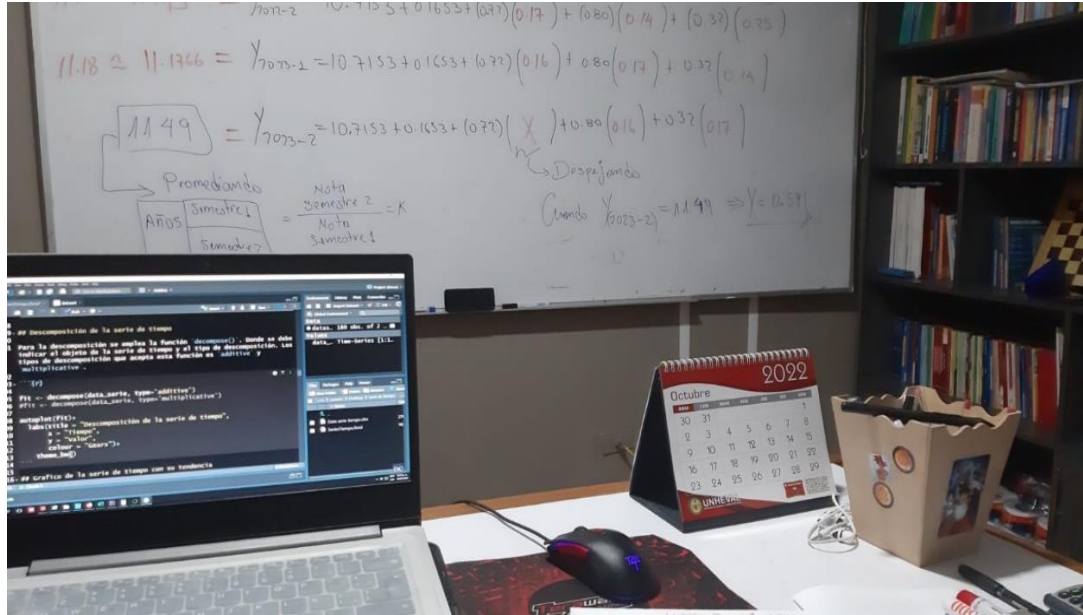


Imagen 7

Usando todos los recursos como PC, Pizarra, Libros para el desarrollo de la Tesis



ANEXO 06**BASE DE DATA SOBRE LAS CALIFICACIONES PROMEDIO DE LOS ESTUDIANTES DE ECONOMÍA**

Año	Ciclo/Semestre	Calificaciones Promedio
1975	Anual	08.31
1976	Anual	08.14
1977	Anual	09.12
1978	Anual	07.97
1979	Anual	08.19
1980	Anual	08.34
1981	Anual	09.07
1982	Anual	08.98
1983	Anual	08.81
1984	Anual	09.22
1985	Anual	09.39
1986	Anual	09.15
1987	Anual	09.71
1988	Anual	08.99
1989	Anual	09.12
1990	Anual	09.67
1991	Anual	08.83
1992	Anual	08.19

Continua ...

Año	Ciclo/Semestre	Calificaciones Promedio
1993	Anual	09,67
1994	Anual	09,41
1995	Anual	08,55
1996	Anual	08,79
1997	Anual	09,58
1998	Anual	09,16
1999	Anual	09,91
2000	1	09,59
	2	09,72
2001	1	10,86
	2	11,29
2002	1	10,89
	2	11,02
2003	1	10,57
	2	10,03
2004	1	10,56
	2	10,25
2005	1	10,57
	2	10,45
2006	1	10,82
	2	10,74
2007	1	10,72
	2	10,94
2008	1	10,76
	2	10,52
2009	1	10,29
	2	10,25
2010	1	10,37
	2	10,75

Continua ...

Año	Ciclo/Semestre	Calificaciones Promedio
2011	1	10,19
	2	10,30
2012	1	09,96
	2	10,06
2013	1	10,13
	2	10,32
2014	1	10,37
	2	10,22
2015	1	10,58
	2	10,76
2016	1	10,79
	2	10,78
2017	1	10,62
	1	11,26
2018	1	11,17
	2	11,11
2019	1	11,17
	2	11,11
2020	1	11,22
	2	11,73
2021	1	11,90
	2	12,57

Fuente: Unidad de Asuntos Académicos de la UNHEVAL

NOTA BIOGRÁFICA

Jeel Elvis Cueva Laguna, nacido un 19 de julio de 1992 en la ciudad de La Unión, perteneciente a la provincia de Dos de Mayo, educado académicamente en las escuelas y colegios del distrito Pachas, sus estudios universitarios lo realizó en la ciudad de Huánuco, en la universidad Nacional Hermilio Valdizán, cursando la carrera de Economía, actualmente viene desenvolviéndose como docente universitario en la misma casa de estudio, también estaba cursando programa de maestría en MATEMÁTICAS APLICADAS en la facultad de ciencia de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), en la ciudad de Lima. Actualmente cursa el programa de maestría en ECONOMETRIA BANCARIA Y FINANCIERA en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), de la Facultad de Ingeniería Económica y Estadística y Ciencias Sociales (FIEECS).

ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En la Plataforma del Microsoft Teams de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación, siendo las **06:00 p.m.**, del día **21 DE FEBRERO DE 2023**, ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Arturo LUCAS CABELLO
Mg. David COTACALLAPA VILCA
Dr. Fermín POZO ORTEGA

Presidente
Secretario
Vocal

Asesora de tesis: Dra. Melina Penélope TOLENTINO COTRINA (RESOLUCIÓN N° 1149-2022-UNHEVAL-FCE/D)

El aspirante al Grado de Maestro en Educación, mención: Investigación y Docencia Superior, Don Jeel Elvis CUEVA LAGUNA.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulada: **PATRONES TEMPORALES DEL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE ECONOMIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN, 2000 – 2021.**

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:


- a) Presentación personal.
- b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- d) Dicción y dominio de escenario.


Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:


.....
.....

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de..... **DIECISEIS**(**16**),
Equivalente a **bueno**....., por lo que se declara **Aprobado**
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las..... **07:30 pm** del día 21 de febrero de 2023.


.....
PRESIDENTE
DNI N° **22490411**


.....
SECRETARIO
DNI N° **21340680**


.....
VOCAL
DNI N° **22418028**

Leyenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(RESOLUCIÓN N° 0298-2023-UNHEVAL-FCE/D).



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN



UNIDAD DE POSGRADO DE EDUCACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Zósimo Pedro Jacha Ayala

HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **PATRONES TEMPORALES DEL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE ECONOMIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN, 2000 - 2021**, realizado por el Maestría en Educación, Mención: Investigación y Docencia Superior **Jeel Elvis CUEVA LAGUNA**, cuenta con un **índice de similitud del 26%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 30% establecido en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 15 de diciembre de 2022.



DR. ZÓSIMO PEDRO JACHA AYALA
PRESIDENTE DE LA CUNIET
UNIDAD DE POSGRADO - EDUCACIÓN



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría	X	Doctorado	
-----------------	--	-----------------------------	--	------------------	----------	---	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	EDUCACIÓN, MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA SUPERIOR
Grado que otorga	MAESTRO EN EDUCACIÓN, MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA SUPERIOR

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	CUEVA LAGUNA JEEL ELVIS							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	985312998
Nro. de Documento:	72655418					Correo Electrónico:	Jeel.cueva.l@uni.pe	

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO			
Apellidos y Nombres:	TOLENTINO COTRINA MELINA PENELOPE			ORCID ID:	0000-0003-3841-8894	
Tipo de Documento:	DNI	x	Pasaporte		Nro. de documento:	10541954

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	LUCAS CABELLO ARTURO
Secretario:	COTACALLAPA VILCA DAVID
Vocal:	CHAVEZ ALBORNOZ JORGE BOYLE
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)	
PATRONES TEMPORALES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN, 2000 – 2021.	
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)	
MAESTRO EN EDUCACIÓN, MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA SUPERIOR	
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.	
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.	
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.	
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.	
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.	
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.	

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)				2023
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo	Tesis Formato Patente de Invención
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)	
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	PATRONES TEMPORALES	RENDIMIENTO ACADÉMICO	SERIES DE TIEMPO	

Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)	
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:	



¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	CUEVA LAGUNA JEEL ELVIS		Huella Digital
DNI:	72655418		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 26/05/2023			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.