

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**

ESCUELA DE POSGRADO

Unidad de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura



**Actitud hacia la estadística sobre las competencias  
investigativas en estudiantes peruanos de postgrado**

Tesis para obtener el Título de Segunda Especialidad Profesional de  
Ingeniería: Estadística Aplicada para Investigación

**Autores:**

Cinthia Rosales Marquez  
Águeda Silva Aguilar

**Asesor:**

Mg. Johann Alexis Ospina Galindez

Lima, septiembre 2023

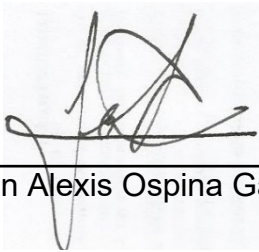
## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

Yo Johann Alexis Ospina Galindez, docente de la Unidad de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Posgrado de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente tesis titulada: **Actitud hacia la estadística sobre las competencias investigativas en estudiantes peruanos de postgrado** de los autores Cinthia Rosales Marquez y Águeda Silva Aguilar tiene un índice de similitud de 15% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 06 días del mes de septiembre del año 2023.



---

Johann Alexis Ospina Galindez

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa unión a 6 días del mes de septiembre del año 2023, siendo las 15:00 horas, se reunieron de forma online sincrónica, bajo la dirección del presidente del jurado Dr. Josué Turpo Chaparro, la secretaria Dra. Ethel Altez Ortiz; los demás miembros: Dr. Javier Linkolk López Gonzales y la Mg. Lizeth Geanina Huanca López y el asesor Mg. Johann Alexis Ospina Galindez con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de Tesis de la Segunda Especialidad titulada **“Actitud hacia la estadística sobre las competencias investigativas en estudiantes peruanos de postgrado”**, conducente a la obtención del Título de Segunda Especialidad Profesional de ingeniería: Estadística Aplicada para Investigación.

El presidente inició el acto académico de sustentación invitando al candidato hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluido la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del Jurado a efectuar las preguntas, cuestionamientos y aclaraciones pertinentes, los cuales fueron absueltos por el candidato. Luego se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictaminador del Jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidatos: CINTHIA ROSALES MARQUEZ Y AGUEDA SILVA AGUILAR

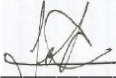
CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy bueno	Sobresaliente

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del Jurado invitó al candidato a ponerse de pie, para recibir la evaluación final. Además, el Presidente del Jurado concluyó el acto académico de sustentación, procediéndose a registrar a registrar las firmas respectivas.

  
\_\_\_\_\_  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Asesor

  
\_\_\_\_\_  
Miembro

  
\_\_\_\_\_  
Miembro

  
\_\_\_\_\_  
Candidata

  
\_\_\_\_\_  
Candidata

## Índice

Índice	4
Resumen	5
Abstract	6
Resumo	7
I. Introducción	8
II. Metodología	9
III. Resultados	13
IV. Conclusiones	23
Referencias	24

**Actitud hacia la estadística sobre las competencias investigativas en estudiantes peruanos de postgrado.**

**Attitude towards statistics on research competencies in Peruvian graduate students.**

**Atitude em relação à estatística em habilidades de pesquisa em estudantes de pós-graduação peruanos.**

**Resumen**

Las competencias investigativas son necesarias en estudiantes de postgrado, sin embargo, en diversas ocasiones son incipientes a causa de la actitud hacia la estadística ya que sugieren dificultad para los estudiantes de programas de educación. La investigación tuvo por objetivo establecer la influencia de la actitud hacia la estadística sobre las competencias investigativas en estudiantes de postgrado de una universidad peruana. El método utilizado fue de enfoque cuantitativo de tipo explicativo entre las variables actitud hacia la estadística y las competencias investigativas; se trabajó con una muestra probabilística de 148 estudiantes de maestría en educación. Para el procesamiento de los datos, se realizó el análisis de los datos mediante técnicas multivariantes (Análisis de componentes principales, ajuste a modelo Random Forest). Respecto a la actitud estadística identificada fue negativa el 75.7% de los estudiantes; asimismo que el 35.1% evidenciaron nivel bajo de competencias investigativas. El análisis de las dimensiones predictoras, demostró una significativa influencia de los componentes cognitivo y afectivo, sobre la variable respuesta. En general, el modelo demostró su de predicción sobre la variable respuesta, concluyendo así que las actitudes negativas hacia la estadística ejercen influencia sobre las competencias investigativas, asimismo, evaluación de dimensiones muestra indicios de esta afirmación.

Palabras clave: Actitud del estudiante, estadística, investigación, universidad, estudios de postgrado.

## **Abstract**

Research competencies are necessary in graduate students, however, in several occasions they are incipient because of the attitude towards statistics, since they suggest difficulty for students in education programs. The objective of this research was to establish the influence of attitude towards statistics on research competencies in graduate students of a Peruvian university. The method used was a quantitative approach of explanatory type between the variables attitude towards statistics and research competencies; a probabilistic sample of 148 master's degree students in education was used. For data processing, data analysis was performed using multivariate techniques (principal component analysis, Random Forest model adjustment). Regarding the statistical attitude identified, 75.7% of the students were negative; likewise, 35.1% showed a low level of research skills. The analysis of the predictor dimensions showed a significant influence of the cognitive and affective components on the response variable. In general, the model demonstrated its predictive power on the response variable, thus concluding that negative attitudes towards statistics have an influence on research competencies, and the evaluation of dimensions shows evidence of this statement.

Keywords: Pupil attitude ;statistics, research, university, postgraduate study

## **Resumo**

As competências de investigação são necessárias nos estudantes de pós-graduação, no entanto, em muitas ocasiões, são incipientes devido à atitude em relação à estatística, uma vez que sugerem dificuldades para os estudantes nos programas de ensino. O objetivo da investigação foi estabelecer a influência da atitude em relação à estatística nas competências de investigação dos estudantes de pós-graduação de uma universidade peruana. O método utilizado foi uma abordagem quantitativa do tipo explicativo entre as variáveis atitude em relação à estatística e competências de investigação; foi utilizada uma amostra probabilística de 148 estudantes de mestrado em educação. Para o tratamento dos dados, procedeu-se à sua análise através de técnicas multivariadas (análise de componentes principais, ajuste do modelo Random Forest). Relativamente à atitude estatística identificada, 75,7% dos estudantes apresentaram uma atitude negativa, e 35,1% revelaram um baixo nível de competências de investigação. A análise das dimensões preditoras mostrou uma influência significativa das componentes cognitiva e afectiva sobre a variável resposta. De uma forma geral, o modelo demonstrou o seu poder preditivo sobre a variável resposta, concluindo-se assim que as atitudes negativas face à estatística influenciam as competências de investigação, sendo que a avaliação das dimensões evidencia esta afirmação.

Palavras-chave: Actitude do alumno, sstatística, investigação, universidade, superiorterceiro grau.

## Introducción

Los estudiantes de postgrado en educación, deben poseer competencias para la investigación científica, sin embargo, analizando la realidad en países latinoamericanos como Perú, se evidencia que estas competencias son aún incipientes en este nivel educativo, sobre todo cuando deben enfrentarse a procedimientos estadísticos, generando en ellos un sinnúmero de actitudes negativas que finalmente generan limitaciones, inclusive aversión hacia la investigación científica (Cook & Catanzaro, 2023, Suárez & Suárez, 2021 Montes-Iturrizaga & Arias, 2022). En tal sentido la universidad debe responder a las nuevas demandas de la creciente sociedad del conocimiento (Lafuente-Ruiz-de-Sabando et al., 2019; Salas-Razo & Juárez-Hernández, 2018) y ante la relevancia de la alfabetización estadística, diversos programas de estudios universitarios en pre y postgrado incluyeron cursos obligatorios de estadística, a fin de mitigar estas actitudes negativas hacia tal materia, con el propósito de mejorar sus competencias en investigación (Mafokozi, 2011; Chew & Dillon, 2014, Molina-Portillo et al., 2023).

La realidad de otros países latinoamericanos, no es distante de Perú, ya que se evidenció escasez de actividades orientadas a promover y generar investigación científica en los estudiantes, asimismo, desconocimiento de propuestas prácticas para la investigación, inexperiencia en el manejo de procesos en la investigación, carencia de proceso de planificación, deficientes recursos metodológicos, dificultad para el planteamiento de proyectos de investigación, evidenciándose también la inactividad de un gran porcentaje de revistas científicas pertenecientes a universidades de Latinoamérica (García & Aznar, 2019; Martínez-Guerrero & Romero, 2018).

En tal sentido, el problema citado es relevante, ya que una actitud positiva para la estadística promueve su adecuado uso para analizar datos de investigación, e ahí lo relevante de evaluar esta actitud y emprender estrategias para mejorarla, en tal sentido se hallaron investigaciones desde psicométricas en busca de instrumentos fiables para medir la actitud hacia la estadística hasta estudios experimentales para erradicar actitudes negativas hacia dicha materia, es que no existen dudas de que estas dificultades hacia la estadística en estudiantes de programas de educación son álgidas y tangibles, lo que aleja al estudiante del quehacer científico, el cual es indudablemente imprescindible (Faber et al., 2018; Marina & Feliz, 2018; de la Rubia et al., 2021, Cruz-Vargas et al., 2019). Otros autores manifestaron

que la actitud negativa hacia la estadística no es solo una debilidad en programas de educación, sino que también en otras áreas, asimismo que ésta constituye la principal limitante para hacer investigación científica, demostrando que la ansiedad estadística fue de tipo moderada (Beurze et al., 2013; Maat et al., 2022; Palma et al., 2020).

Otras investigaciones en estudiantes de postgrado en educación, indicaron que previamente al doctorado no habían llevado cursos de estadística animismo, mostraron actitudes negativas hacia la estadística tales como ansiedad (Cook & Catanzaro, 2023). En pregrado también se obtuvo que los estudiantes no mostraron actitudes positivas considerando que su dominio de estadística es insuficiente como para desarrollar investigación científica (Navarro-Ascencio et al., 2021, Cruz-Vargas et al., 2019).

Ante el panorama descrito en las fuentes bibliográficas, es evidente que en estudiantes de carreras relacionadas a la educación existen dificultades hacia el dominio de la estadística, lo cual se ve manifestado con actitudes negativas, siendo esta la principal limitante para ejercer la labor investigativa indispensable en la actual sociedad del conocimiento. Es por ello que el presente estudio de investigación tiene por propósito establecer la influencia de la actitud hacia la estadística sobre las competencias investigativas en estudiantes de postgrado de una universidad peruana.

### **Metodología**

Se realizó un estudio cuantitativo de enfoque explicativo y corte transversal, el cual se aplicó a una muestra de 148 estudiantes de maestría en educación de una universidad peruana. La selección de la muestra se llevó a cabo mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple, a partir de una población de 600 estudiantes matriculados en la universidad ubicada en el departamento de la Libertad en Perú, durante el semestre 2023-I.

Es relevante mencionar que en este estudio se utilizaron dos cuestionarios como instrumentos de recolección de datos. El primero fue el "Survey of Attitudes Toward Statistics" (S.A.T.S.) desarrollado por Schau y colaboradores (1995). Este cuestionario consta de 20 ítems organizados en cuatro componentes: afectivo, cognitivo, valor y dificultad, para evaluar el nivel de actitud, se realizó mediante medias aritméticas, clasificando como actitud positiva y actitud negativa. Por otro lado, para evaluar la variable de competencias investigativas se utilizó el "Test para la Autoevaluación de Competencias Científico-Técnicas" (TACCT) desarrollado por Colás, Buendía y Hernández (2009). El TACCT está compuesto por 26 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: competencias

técnico-instrumentales, científico-intelectuales, hábitos de trabajo y cualidades personales. Ambos cuestionarios emplean una escala ordinal de tipo Likert con cinco niveles de respuesta, para evaluación del nivel de competencias investigativas se usó la siguiente baremación, (Bajo: 47-72; medio: 73-80 y alto: 81-130).

Los resultados del análisis de fiabilidad de los instrumentos se muestran en la Tabla 1. Se utilizaron dos coeficientes para evaluar la fiabilidad de los cuestionarios: el coeficiente Alphade Cronbach y el coeficiente Omega de McDonald. Para el cuestionario S.A.T.S., el coeficiente Alpha de Cronbach obtuvo un valor de 0.876, mientras que el coeficiente Omega de McDonald fue de 0.894. Estos valores indican una buena consistencia interna del cuestionario, lo que sugiere que las preguntas en el S.A.T.S. Miden de manera confiable los componentes evaluados: afectivo, cognitivo, valor y dificultad. Por otro lado, en el cuestionario TACCT, el coeficiente Alpha de Cronbach fue de 0.951 y el coeficiente Omega de McDonald fue de 0.955. Estos valores también indican una alta consistencia interna del cuestionario TACC; lo que sugiere que las preguntas en el TACCT miden de manera confiable las dimensiones evaluadas: competencias técnico-instrumentales, científico-intelectuales, hábitos de trabajo y cualidades personales (Oyanedel et al., 2017; Campo-Arias et al., 2014).

**Tabla 1.**

*Análisis de fiabilidad de los instrumentos*

<b>Fiabilidad</b>	<b>Cronbach's (<math>\alpha</math>)</b>	<b>McDonald's (<math>\omega</math>)</b>
<b>S.A.T.S.</b>	0.876	0.894
<b>TACCT</b>	0.951	0.955

Base de datos de prueba piloto

Los resultados obtenidos para la fiabilidad de la escala general, como se muestra en la tabla, fueron muy buenos según los coeficientes Alpha de Cronbach y Omega de McDonald para ambos instrumentos. Estos resultados demuestran una buena consistencia interna de los cuestionarios utilizados. En línea con esto, Suárez (2015) indica que valores iguales o superiores a 0.7 son considerados aceptables.

En cuanto a la recolección de datos, se siguieron ciertos pasos. En primer lugar, se solicitó el permiso correspondiente a las autoridades de la Universidad de la Libertad para acceder a los

correos electrónicos de los estudiantes matriculados en el programa de postgrado en educación. Posteriormente, se contactó a estos estudiantes en dos ocasiones a través de correo electrónico. En el primer contacto se les proporcionó información sobre la investigación y se les invitó a participar en el estudio. A aquellos estudiantes que aceptaron participar, se les envió un enlace a un formulario de Google que contenía los cuestionarios. Antes de que comenzaran a responder, se les presentó un consentimiento informado.

Es importante mencionar que se siguieron principios éticos para la investigación con el fin de garantizar el respeto a los participantes. Se solicitó la participación voluntaria de los 48 estudiantes, enfatizando que todos los datos proporcionados serían confidenciales y se utilizarían exclusivamente para la investigación. Toda esta información se incluyó en el consentimiento informado.

Durante todo el proceso, se respetaron las pautas éticas internacionales para la investigación en ciencias de la salud de las personas, según lo establecido por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). Se enfatizó el principio de autonomía al garantizar que la participación de los estudiantes fuera voluntaria, sin coacción de ningún tipo. Se les proporcionó un consentimiento informado para su pleno conocimiento y consentimiento.

Además, se consideró el principio de beneficencia, asegurando que los participantes no fueran perjudicados y que los posibles beneficios de la investigación superaran cualquier riesgo potencial. También se respetó la privacidad de los estudiantes, asegurando el anonimato de sus datos personales. Estas medidas éticas fueron implementadas para cumplir con los estándares de protección de los derechos de los participantes.

Finalmente, los datos fueron procesados y organizados utilizando el software Rstudio (v.4.3.0) y Python. Para construir el modelo, se calculó el promedio de las puntuaciones de las variables predictoras por dimensiones, mientras que la variable de respuesta se obtuvo a través del primer componente de un Análisis de Componentes Principales (ACP) aplicado a las mismas, re-escalada en una escala de 1 a 5. Luego del que se extrajo el primer componente por haber acumulado el 50.72% de la variabilidad, posterior a ello se ajustó un modelo Random Forest en Python para realizar la predicción de la variable de respuesta. Además, se llevó a cabo un análisis de importancia de características para determinar la influencia de la actitud estadística en las competencias investigativas.

## Resultados

**Tabla 2.**

*Análisis descriptivo de los ítems según constructo de la variable actitud hacia la estadística.*

<b>Actitud hacia la estadística</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Muy de acuerdo</b>
<b>Componente afectivo (com_af)</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Me gusta la estadística.	2.7	1.4	9.5	64.2	22.3
Me siento seguro(a) cuando tengo que resolver problemas estadísticos.	3.4	15.5	10.1	58.1	12.8
No me siento frustrado(a) en los exámenes de estadística.	3.4	18.2	11.5	59.5	7.4
Me siento bien durante las clases de estadística.	0	12.8	13.5	58.1	15.5
Me siento sin miedo hacia la estadística.	0	16.9	13.5	57.4	12.2
<b>Componente cognitivo (com_cog)</b>					
Entiendo las fórmulas estadísticas.	2.0	20.9	15.5	55.4	6.1
Tengo idea acerca de que trata la estadística.	0	4.1	4.7	71.6	19.6
Cometo pocos errores matemáticos cuando hago estadística.	3.4	18.2	19.6	52.7	6.1
Puedo aprender estadística.	2.0	3.4	2.7	62.2	29.7
Es fácil para mí aprender los conceptos de estadística.	1.4	16.9	15.5	56.1	10.1
Entiendo las ecuaciones estadísticas.	3.4	20.3	20.3	49.3	6.8
<b>Componente de valor (com_val)</b>					
La estadística es importante.	2.7	-	1.4	41.9	54.1

La estadística es útil para mi vida profesional.	7.0	1.4	5.4	56.1	36.5
El pensamiento estadístico es aplicable en mi vida, fuera de mi ámbito laboral.	2.7	8.8	8.1	57.4	23.0
El uso de la estadística es importante en la vida diaria.	1.4	4.7	2.7	60.8	30.4
<b>Componente de dificultad (Com_dif)</b>					
La estadística no es una materia complicada.	3.4	24.3	8.1	53.4	10.8
No se necesita mucha matemática para aprender estadística.	3.4	37.2	10.1	40.5	8.8
La estadística necesita de pocos cálculos.	5.4	44.6	16.2	29.1	4.7
La estadística es poco técnica.	4.7	55.4	18.9	16.2	4.7
Considero que no debo aprender una nueva forma de pensar para poder hacer estadística.	4.1	43.2	18.2	31.1	3.4

#### Elaboración propia

En la tabla 2, respecto al componente afectivo (com\_af) se logra evidenciar que, el 64.2% manifestaron tener gusto por la estadística, sin embargo, un 15.5% de la muestra indicó que no se sienten seguros al resolver problemas de la materia en mención, asimismo, esto puede ser confirmado con el 18.2% que señalaron sentirse frustrados durante la resolución de los exámenes, el 12.8% no se siente bien durante las sesiones de clases y el 16.9% se sienten sin miedo hacia estadística; es decir que la mayoría de la muestra sienten gusto por la estadística, sin embargo existe un representativo de estudiantes de postgrado que muestran actitudes negativas hacia la estadística. En cuanto al componente cognitivo (com\_cog) el 71.6% manifestaron tener idea de lo que se trata la estadística y el 62.2% creen poder aprenderla, no obstante, por lo menos el 20.9% no entiende las fórmulas estadísticas, el 18.2% manifestó cometer muchos errores matemáticos al hacer estadística, el 16.9% señaló tener dificultad para aprender conceptos estadísticos y el 20.3% no entienden las ecuaciones estadísticas, ante los resultados obtenidos, las dificultades cognitivas hacia la estadística son de mayor

significancia para los estudiantes. Asimismo, el componente de valor (*com\_val*) demostró que el 54.1% considera importante a la estadística y el 60.8% indicó que su uso es también importante en su vida diaria; pese a ello, existe un 7% que se refiere a la estadística como no útil para su vida profesional; a la vez que el 8.8% no consideran que el pensamiento estadístico sea favorable para aplicarlo a su vida secular; en consecuencia, un buen porcentaje de los estudiantes no atribuye el valor necesario a la utilidad de la estadística. Finalmente, en el componente de dificultad (*com\_dif*) indicó que, el 24.3% piensa que la estadística es complicada, el 37.2% señala no necesitar mucha matemática para aprender estadística; el 44.6% expresó que se necesita pocos cálculos en esta asignatura, el 55.4% manifestó que es poco técnica y el 43.2% consideró que no debe aprender una nueva manera de pensar para aprenderla; lo cual evidencia que existe confusión en cuanto a la percepción de la dificultad de la estadística, sobre todo en aspectos básicos. En general más del 50% de los estudiantes, manifestaron tener buena actitud hacia la estadística, también se obtuvo que más del 30% de ellos mostraron actitud indiferente y negativa hacia la estadística, lo que podría constituirse un obstáculo para obtener competencias para la investigación.

Los resultados obtenidos, son similares a los de Faber et al. (2018); Marina & Feliz (2018); de la Rubia et al. (2021) Cruz-Vargas et al. (2019), por lo que queda comprobado que existe un gran porcentaje de estudiantes, sobre todo en áreas de educación muestran actitudes negativas hacia la estadística, por lo que se otorgó mayor relevancia a la alfabetización estadística, de manera que la estadística es imprescindible en todo programa universitario, para promover la labor investigadora de los estudiantes y su aporte científico a la sociedad (Chew & Dillon, 2014, Molina-Portillo et al., 2023). Ante la realidad observada, es alarmante saber que mas de la tercera parte de los estudiantes de postgrado hayan manifestado actitudes desfavorables hacia la estadística, teniendo en cuenta que ésta es esencial para no hallar dificultades en sus procesos de investigación científica.

**Tabla 3.**

*Análisis descriptivo de los ítems según constructo de la variable competencias investigativas.*

<b>Competencias investigativas</b>	<b>No lo poseo</b>	<b>Lo poseo en bajo nivel</b>	<b>Si lo poseo</b>	<b>Lo poseo en alto nivel</b>	<b>Lo poseo en muy alto nivel</b>
<b>Componente: Competencias técnico-instrumentales.</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Conocimiento de inglés (lectura, escritura y habla).	11.5	57.4	26.4	3.4	1.4
Técnicas de documentación científica (Manejo de base de datos).	15.5	41.2	35.8	6.1	1.4
Manejo informático de análisis de datos (SPSS, Atlas. Ti, Infostat, Amos, etc.).	45.3	34.5	17.6	2.7	0
Manejo informático a nivel de usuario (Excel, Word, Power Point, Prezi, etc.).	2.0	16.9	63.5	13.5	4.1
Conocimiento de procedimientos metodológicos necesarios para el desarrollo del trabajo científico: (Elaboración y validación de instrumentos, manejo de test, generación de bases de datos, manejo normativas, etc.	11.5	34.5	46.6	6.8	0.7
<b>Competencias científico-intelectuales</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Capacidad crítica intelectual	4.7	14.2	66.9	12.8	1.4
Saber formular preguntas relevantes de investigación	5.4	25.7	54.1	13.5	1.4
Capacidad para extraer, identificar la tesis o estructura argumentativa de un texto carácter investigativo y/o Académico	2.7	38.5	48.0	8.8	2.0
Saber interpretar datos empíricos de acuerdo a una hipótesis planteada	4.7	32.4	54.7	6.8	1.4
Capacidad para redactar y elaborar textos e informes de carácter investigativo y/o académico	2.7	33.8	52.0	10.1	1.4

Rigurosidad para plantear un problema, así como para generar soluciones	3.4	24.3	62.2	8.8	1.4
Capacidad para elegir un diseño ajustado al problema de investigación	9.5	29.7	50.7	8.8	1.4
Capacidad para organizar, depurar y sistematizar información en bases de Datos	6.1	37.2	45.9	7.4	3.4
<b>Componente: Hábitos de trabajo</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Cumplir con plazos y calendarios	1.4	4.7	70.3	20.3	3.4
Capacidad de organización y secuenciación para llevar a cabo las Tareas	2.0	8.1	65.5	19.6	4.7
Perseverancia, disciplina y constancia	0.7	6.8	60.8	24.3	7.4
Organización en el manejo de ideas y del entorno físico	0	11.5	66.9	18.2	3.4
Honestidad y ética profesional	0	2.7	50.0	27.0	20.3
Aceptación de sugerencias y autocrítica	0	2.7	62.2	25.7	9.5
<b>Componente: Cualidades personales</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Gusto por aprender cosas nuevas.	0	1.4	49.3	32.4	16.9
Creatividad para encontrar soluciones a los problemas de investigación planteados.	0.7	7.4	60.1	25.7	6.1
Inteligencia para la toma de decisiones.	0	6.8	61.5	26.4	5.4
Autoexigencia y capacidad de superación personal.	0	4.7	53.4	27.0	14.9
Fortaleza emocional para solventar las frustraciones.	0	5.4	62.2	20.9	11.5
Seguridad en sí mismo y autoestima.	0	4.7	54.7	23.0	17.6
Capacidad argumentativa y de debate académico.	0.7	10.1	64.2	21.6	3.4

Elaboración propia

En la tabla se observa que respecto a las capacidades técnico-instrumentales los estudiantes indicaron en su mayoría poseerlas en bajo nivel, incluso respecto al uso de software estadísticos se obtuvo que el 45.3% no poseen la capacidad; por otra parte, las

competencias científico intelectuales fueron las de mayor dominio, sin embargo, un gran porcentaje de la muestra manifestaron no poseer o poseer las capacidades en bajo nivel. Los resultados de las competencias hábitos de trabajo fueron mejores, ya que los estudiantes indicaron poseer dichas capacidades, al igual que las cualidades personales para la investigación. A pesar de que la mayoría de los estudiantes indicaron al menos poseer algún tipo de competencia investigativa, existe también un 25% de la muestra que manifestaron poseer capacidades investigativas en bajo nivel y en otros casos no poseer estas competencias.

Las investigaciones en Latinoamérica y en Perú indican resultados parecidos, evidenciando significativas deficiencias en las capacidades para la investigación, evidenciado en la dificultad para la formulación de proyectos de investigación, baja producción científica e inactividad de un gran número de revistas científicas universitarias (García & Aznar, 2019; Martínez-Guerrero & Romero, 2018). En tal sentido cabe señalar que las capacidades del talento humano es lo que marca la diferencia entre instituciones y naciones, por tal razón es primordial fortalecer estas capacidades; en efecto está claro que desarrollar competencias investigativas dentro de las universidades debe ser concebida como una experiencia de gran relevancia y significancia, por lo que debe ser gestionada de manera obligatoria, ya que se espera que estas instituciones tomen una activa cooperación científica en el ámbito educativo (Orekhova et al., 2018; Abad-Segura et al., 2021). Lo mismo se espera en la educación de postgrado que los estudiantes tengan capacidades óptimas para realizar producción científica que aporte al desarrollo socioeconómico de su entorno.

**Tabla 4.**

*Actitud hacia la estadística en estudiantes de postgrado de una universidad peruana*

<b>Tipo de actitud</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Actitud negativa	112	75.7
Actitud positiva	36	24.3
<b>Total</b>	<b>148</b>	<b>100.0</b>

En la tabla se evidenció que predominó la actitud negativa hacia la estadística con un

75.7% de la totalidad.

**Tabla 5.**

*Nivel de competencias investigativas en estudiantes de postgrado de una universidad peruana*

<b>Nivel de competencias investigativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Bajo	52	35.1
Medio	49	33.1
Alto	47	31.8
<b>Total</b>	<b>148</b>	<b>100.0</b>

En la tabla 5 se puede apreciar que el nivel de competencias investigativas referido por los estudiantes de postgrado fue de nivel bajo, con un 35.1%.

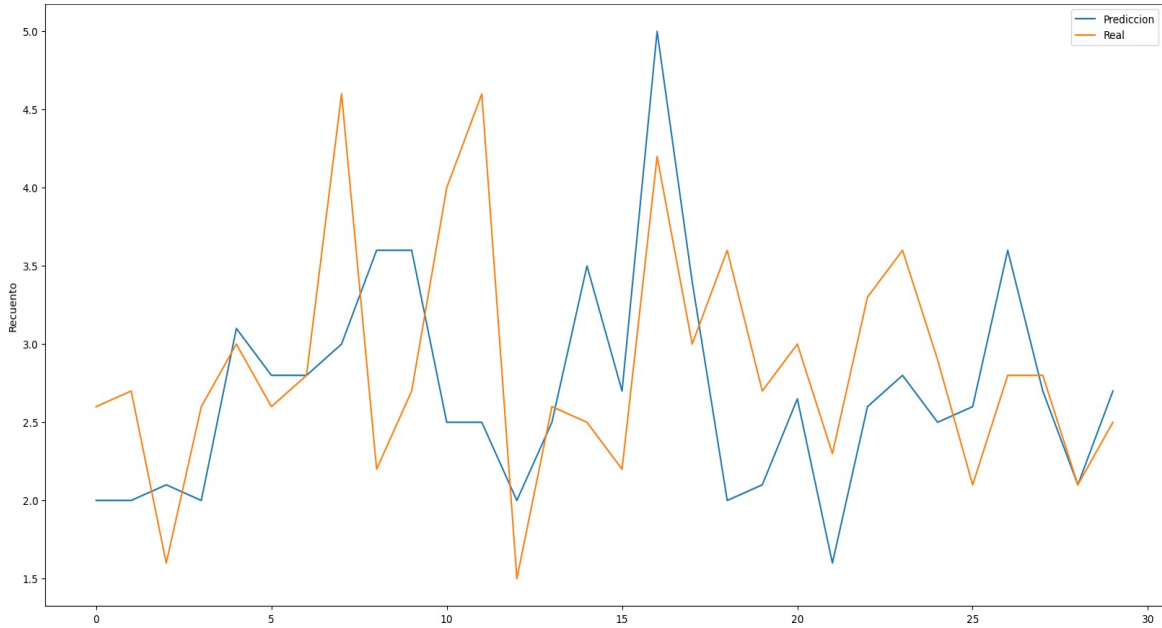


Figura 1.

*Gráfica de predicción; valores observados y valores de predicción*

Fuente: elaboración propia.

El gráfico, evidencia que algunos valores observados guardan relación con los valores de la predicción, sin embargo, durante el análisis se evidenció que el MSE (Error cuadrático medio) fue de .7403744267699982 lo que indica que, en promedio, las predicciones del modelo se desvían en .7403744267699982 unidades de la variable objetivo (la variable que se está tratando de predecir) en el conjunto de prueba. Cuanto más cercano a cero sea el valor del MSE, más precisa será la capacidad de predicción del modelo (Chai, T. & Draxler, 2014; Willmott & Matsuura, 2005). Es importante tener en cuenta el contexto del problema y comparar este valor de MSE con otros modelos, parámetros de medición o punto de referencia para evaluar su rendimiento. Además, es recomendable realizar un análisis más exhaustivo del modelo, como la evaluación de otras métricas de rendimiento y la realización de validaciones cruzadas, para obtener una evaluación más completa del modelo Random Forest considerando que estos modelos tienen la capacidad de seleccionar predictores de manera automática, aplicados a problemas de regresión y clasificación (Joaquín, 2020; Espinoza-Zúñiga, 2020).

Tabla 6.

*Importancia de las dimensiones actitud estadística hacia las competencias investigativas según modelo Random forest.*

<b>Predictor</b>	<b>Importancia</b>
com_cog_promedio	0.454806
com_af_promedio	0.209736
com_dif_prom	0.186359
com_val_prom	0.149099

En el modelo de Random Forest, se realizaron cálculos para determinar la importancia de las características predictoras; los resultados evidenciaron que, el predictor "com\_cog\_promedio" tiene la mayor importancia, con un valor de 0.454806. Esto indica que esta característica tiene una fuerte influencia en la capacidad de predicción del modelo. Un aumento en los valores de "com\_cog\_promedio" tendrá un impacto significativo en la variable de respuesta.

El predictor "com\_af\_promedio" tiene una importancia relativamente menor en comparación con "com\_cog\_promedio". Su valor de importancia es de 0.209736, lo que sugiere que esta característica también tiene una influencia significativa, pero no tan fuerte como "com\_cog\_promedio".

El predictor "com\_dif\_prom" tiene una importancia similar a "com\_af\_promedio", con un valor de 0.186359. Esto indica que esta característica también tiene cierta influencia en la

variable de respuesta, aunque su impacto puede ser ligeramente menor que el de "com\_cog\_promedio" y "com\_af\_promedio".

El predictor "com\_val\_prom" muestra la menor importancia entre los predictores analizados, con un valor de 0.149099. Aunque su influencia es menor en comparación con los otros predictores, aún contribuye al modelo y puede tener un efecto en la variable de respuesta.

Los resultados indican que "com\_cog\_promedio" es el predictor más importante en el modelo de Random Forest, seguido de "com\_af\_promedio", "com\_dif\_prom" y "com\_val\_prom". Estos resultados ayudan a comprender qué características tienen una mayor influencia en la

predicción de la variable de respuesta y pueden ser útiles para tomar decisiones y desarrollar estrategias basadas en el modelo.

### **Conclusiones**

El modelo evidenció su precisión para la predicción en el conjunto de datos probados, es decir el modelo propuesto puede ser usado para determinar la influencia de la variable actitud hacia la estadística sobre las competencias investigativas al evidenciar un MSE cercano al cero indicador de una mínima diferencia entre lo observado y la predicción.

Respecto a la actitud estadística identificada fue negativa el 75.7% de los estudiantes; asimismo que el 35.1% evidenciaron nivel bajo de competencias investigativas.

El análisis de las dimensiones predictoras, demostró una fuerte influencia del componente cognitivo sobre las competencias investigativas, asimismo, el componente afectivo también evidenció influencia, aunque de menor significancia hacia la variable respuesta; por otra parte, los componentes de dificultad y componente de valor, indicaron ejercer una menor influencia sobre la variable de respuesta. Estos resultados son relevantes, ya que son el punto de partida para la implementación de estrategias para mejorar eficazmente las competencias investigativas a través de la modificación de los componentes cognitivo y afectivo.

### Referencias

- Chew, K.H. & Dillon, B. (2014). Statistic anxiety update: Refining the construct and recommendations for a new research agenda. *Perspectives on Psychological Science*, 9(2), 196-208. doi: 10.1177/1745691613518077.
- Cook, K. & Catanzaro, A. (2023). "Constantly working on my attitude towards statistics!" Education doctoral students' Experiences with and motivations for learning statistics. *Innovative Higher Education*, 48, 257-284. doi:10.1007/s10755-022-09621-w
- Faber, G., Drexler, H., Stappert, A. & Eichhorn, J. (2018) Education science students' statistics anxiety: Developing and analyzing a scale for measuring their worry, avoidance, and

- emotionally cognitions. *International Journal of Educational Psychology*, 7(3), 248-285. doi:10.17583/ijep.2018.3340
- Beurze, M., Donders, T., Zielhuis, A., de Vegt, F. & Verbeek, L.M. (2013). Statistics anxiety: A barrier for education in research methodology for medical students? *Medical Science Educator*, 23(3), 377-384. doi: 10.1007/BF03341649
- Maat, S., Mohd, N., Ahmad, C.N.C. & Puteh, M. (2022) Statistical anxiety and achievement among university students. *Technology, Education, Management Journal*, 11(1), 420-426. doi: 10.18421/TEM111-53.
- Navarro-Ascencio, E., Asensio-Muñoz, I., Arroyo-Resino, D. & Ruiz-De Miguel, C. (2021). Evaluation of attitudes towards statistics in preservice teachers. *Revista electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(2), 1-19. doi:10.30827/relieve.v27i2.18398
- Palma, M., Garcés, F., Canalias, S. & Albán, P. (2020). Attitude towards statistics: Study with students of the military officers training schools of the university of the armed forces espe. *Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (29), 692-700.
- de la Rubia, J., Ramírez, M.T., Landero Hernández, R. & Berumen, L.C. (2021) Validation of the five-factor model of the attitude scale towards statistics in mexican psychology students. *Interdisciplinaria*, 38(1), 133-148. Recuperado de: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1149385>
- García Gutiérrez, Z., & Aznar Díaz, I. (2019). El desarrollo de competencias investigativas, una alternativa para formar profesionales en pedagogía infantil como personal docente investigador. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 297-318. doi: 10.15359/ree.23-1.15
- Molina-Portillo, E., Contreras, J.M., Ruz, F. & Contreras, J. (2023). Transnumeration analysis linked to statistical literacy in prospective teachers. *Profesorado*, 27(1), 277-300. doi:10.30827/profesorado. v27i1.21488
- Mafokozi, J. (2011). Statistical literacy level of arts college students: The case of the school of education of the Complutense University of Madrid. *Revista Complutense de Educación*, 22(1), 95-125. Doi:10.5209/rev\_RCED.2011.v22.n1.5
- Suárez, C. L. & Suárez, B.S. (2021) Competences of the teacher of university education to develop research from their pedagogical and didactic practice. *Revista de Investigación Administración e Ingenierías*, 9(3), 43-48. doi:10.15649/2346030X.2582

- Montes-Iturrizaga, I. & Arias, W. (2022). Teaching Research in educational schools and pedagogical training institutes in Perú. *Propósitos y Representaciones*, 10(2), e1406. doi:10.20511/pyr2022.v10n2.1406
- Marina, J. & Feliz, T. (2018). Perceptions about the information and education for health in virtual environments in spanish. *Revista española de salud pública*, 2(92), e201808022. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30066699/>
- Lafuente-Ruiz-de-Sabando, A., Forcada, J. & Zorrilla, P. (2019). The university image:A model of overall image and stakeholder perspectives. *Cuadernos de Gestión*, 19(1), 63-83. DOI: 10.5295/cdg.160720a1
- Salas-Razo, G. & Juárez-Hernández, L. (2018). Towards a sustainable rural development model based on the knowledge society. *Espacios*, 39(53), 9. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-09.html>
- Abad-Segura, E., González-Zamar, M. & López-Meneses, E. (2021). Financial management for decision-making in higher education institutions:Research trends. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(95), 705-722. doi:10.19052/rvgluz.27.95.17
- De la Cruz-Vargas, J., Correa-López, L. E., Alatrística-Gutierrez de Bambaren, M.S., Sanchez, H.H., Luna, C., Loo, M., Cano, L., González, M., Salinas, C., Segura, P., Alva, M. & Morales, E. (2019). Promoting research in medical students and increasing scientific production in universities: Experience of the undergraduate thesis workshop course. *Educación Médica*, 20 (4), 199-205. doi: 10.1016/j.edumed.2018.06.003
- Martínez-Guerrero, C. A. & Romero, G. (2018). State of Venezuelan institutional repositories and their scientific journals. *Informacion, Cultura y Sociedad*, (38), 89-106. doi: 10.34096/ics.i38.3731
- Orekhova, Y., Grebenkina, L., Badelina, M. & Kopylova, N. (2018). International scientific university community cooperaciín and interaction (theory and experience). *Espacios*, 39(46), 29. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n46/a18v39n46p29.pdf>
- Chai, T. & Draxler, R.R. (2014). Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? *Geoscientific Model Development*, 7, 1525-1534. doi:10.5194/gmdd-7-1525-2014
- Willmott, C.J. & Matsuura, K. (2005). Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance. *Climate*

*Research*, 30, 79-82. Recuperado de:

<https://www.int-res.com/articles/cr2005/30/c030p079.pdf>

Joaquín, R. (2020). Random Forest con Python. Recuperado de

[https://www.cienciadedatos.net/documentos/py08\\_random\\_forest\\_python](https://www.cienciadedatos.net/documentos/py08_random_forest_python)

Espinosa-Zúñiga, J.J. (2020). Aplicación de algoritmos Random Forest y XGBoost en una base de solicitudes de tarjetas de crédito. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 21(3), 00002. doi:10.22201/fi.25940732e.2020.21.3.022

Suárez, A. B. (2015). La estadística en la validación de escalas, una visión práctica para su construcción o su adaptación. *Revista I3+, Investigación, Innovación, ingeniería* 2(2), 46-61. <https://doi.org/10.24267/23462329.111>

Oyanedel, J.C., Vargas, C. & Páez, D. (2017). Los autores aludidos ofrecieron la siguiente réplica: Cálculo de confiabilidad a través del uso del coeficiente Omega de McDonald. *Revista médica de Chile*, 145(2), 272-273. doi:10.4067/S0034-98872017000200019

Campos-Arias, A., Miranda-Tapia, G., Cogollo, Z. & Herazo, E. Reproducibilidad del índice de Bienestar General (WHO-5 WBI) en estudiantes adolescentes. *Salud Uninorte*, 31(1). doi:10.14482/sun.31.1.5493