

MENDIVE



REVISTA DE EDUCACIÓN

Artículo original

Relaciones entre las actitudes hacia la Matemática y el rendimiento académico de los estudiantes

Relations among the attitudes toward the Mathematics and the academic yield of the students

Relações entre atitudes em relação à matemática e o desempenho acadêmico dos alunos

Manuel Capote Castillo¹



<https://orcid.org/0000-0002-6688-1563>

Ildefonso Robaina Acosta¹



<https://orcid.org/0000-0002-9593-3430>

Marisol Capote Areces²



<https://orcid.org/0000-0003-2118-1085>

¹Universidad de Pinar del Río "Hermandad Saíz Montes de Oca". Cuba.



manuel.capote@upr.edu.cu,
ildefonso.robaina@upr.edu.cu

²Dirección Municipal Educación. Consolación del Sur. Pinar del Río



mary84@cs.pr.rimed.cu

Recibido: 21 de abril 2021.

Aceptado: 14 de febrero 2022.

RESUMEN

Existe consenso entre investigadores y pedagogos sobre la unidad entre los aspectos afectivos y cognitivos de la personalidad de los estudiantes. Dentro de los aspectos afectivos más estudiados en los últimos años, un lugar destacado lo ocupan las actitudes e históricamente ha sido preocupación de los educadores las variables vinculadas con el rendimiento académico de los estudiantes. Este trabajo tiene como principal objetivo contribuir a esclarecer la influencia que existe entre las actitudes hacia la Matemática de los profesores y los estudiantes de la carrera Contabilidad y Finanzas y el rendimiento académico de estos últimos. Para su realización se han empleado como métodos fundamentales: histórico-lógico, modelación, análisis documental, encuesta a estudiantes y los recursos de la estadística descriptiva, tales como las distribuciones de frecuencia y en especial el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el análisis de los resultados obtenidos en la medición de las variables. Se han establecido los indicadores que permiten evaluar las actitudes del profesor de Matemática, así como de los estudiantes hacia esta asignatura. Al comparar la tabulación de las encuestas aplicadas y los resultados académicos de los estudiantes de segundo año de la carrera Contabilidad y Finanzas en la asignatura Matemática Superior II, se puede inferir que las actitudes hacia la Matemática y el rendimiento académico están correlacionadas.

Palabras clave: actitudes hacia la Matemática; Educación Superior; rendimiento académico.

ABSTRACT

Consent exists between investigators and educators on the unit between the affective and cognitive aspects of the personality of the students. Inside the affective aspects more studied in the last years an outstanding place they occupy it the attitudes and historically it has been concerned of the educators the variables linked with the academic performance of the students. This work has as main objective to contribute to clarify the influence that exists among the attitudes toward the mathematics of the professors and students of the career Accounting and Finances and, the academic performance of these last ones. For their realization they have been used as fundamental methods: historical-logical, modeling, documental analysis, interviews to students and the resources of the descriptive statistic as the distributions of frequency and especially the coefficient of lineal correlation of Pearson for the analysis of the results obtained in the mensuration of the variables. The indicators that allow to evaluate Mathematics' professor's attitudes, have settled down as well as of the students toward this subject. When of the applied surveys and the academic results of the students of second year of the and Finances in the Superior Mathematical subject II, you can infer that the attitudes toward the mathematics and the academic yield are correlated.

Keywords: academic performance; attitudes towards mathematics; Superior education.

RESUMO

Há consenso entre pesquisadores e pedagogos sobre a unidade entre os aspectos afetivos e cognitivos da personalidade dos alunos. Dentro dos aspectos afetivos mais estudados nos últimos anos, um lugar de destaque é ocupado pelas atitudes e historicamente as variáveis relacionadas ao desempenho acadêmico dos alunos têm sido uma preocupação dos educadores. O principal objetivo deste trabalho é contribuir para esclarecer a influência que existe entre as atitudes em relação à Matemática dos professores e alunos da carreira de Contabilidade e Finanças e o desempenho acadêmico destes últimos. Para sua realização, foram utilizados os seguintes métodos fundamentais: histórico-lógico, modelagem, análise documental, levantamento de alunos e os recursos da estatística descritiva, como distribuições de frequência e principalmente o coeficiente de correlação linear de Pearson para a análise dos resultados obtidos na medição das variáveis. Foram estabelecidos indicadores que permitem avaliar as atitudes do professor de Matemática, bem como dos alunos em relação a esta disciplina. Ao comparar a tabulação das pesquisas aplicadas e os resultados acadêmicos dos alunos do segundo ano da carreira de Contabilidade e Finanças da disciplina de Matemática Superior II, pode-se inferir que as atitudes em relação à Matemática e o desempenho acadêmico estão correlacionados.

Palavras-chave: atitudes em relação à Matemática; Educação superior; rendimento acadêmico.

INTRODUCCIÓN

La adquisición de determinados conocimientos matemáticos básicos resulta imprescindible para un funcionamiento efectivo en la sociedad actual. Sin embargo, es frecuente observar la preocupación de muchos estudiantes y profesores por el rendimiento escolar inadecuado, por el rechazo y la desidia hacia la asignatura Matemática.

Al mismo tiempo, la amenaza afectiva adquirida en los diferentes cursos de Matemática explica, en muchos casos, esta reacción emocional negativa que afecta al rendimiento de los estudiantes en esta asignatura y a la utilización de los contenidos matemáticos en su vida profesional.

En la última década del siglo XX se incrementaron los estudios e investigaciones sobre aspectos afectivos de la personalidad que pueden influir en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de la Matemática y, en general, en la educación matemática. Un lugar especial en estos trabajos lo ocupó la categoría: actitud.

Vera y Mazadiego (como se citó en Orjuela, Hernández y Cabrera, 2019) reconocen que las actitudes son esenciales para lograr que el proceso de aprendizaje logre realmente calar en el estudiante. No basta con tener un amplio y profundo conocimiento, como puede ser el caso de los docentes universitarios, los cuales demuestran y validan, entre otras cosas, con sus libros, conferencias o publicaciones que dominan el área de su saber. Sin embargo, en muchas ocasiones estos realmente no tienen las actitudes para ser "buenos" profesores, generalmente porque no toman en cuenta la importancia del reconocimiento de la individualidad de cada persona, de sus necesidades o de sus percepciones sobre la materia y los contenidos objeto de estudio, reflexión y análisis, entre otros.

Dentro del campo del afecto, las investigaciones sobre actitud probablemente tienen la más larga historia, pero también el más ambiguo marco teórico. De acuerdo con muchos investigadores (Ruffell *et al.*, 1998), una de las razones que han entorpecido el desarrollo de una adecuada teoría es el hecho de que muchos estudios se han concentrado en la creación de instrumentos de medida (como ha sido el caso de la psicología social donde este concepto nació), y han descuidado el desarrollo de una base teórica.

Aunque no existe consenso en la literatura consultada en cuanto al concepto de actitud, la sistematización de las diversas definiciones analizadas (Gómez-Chacón, 2009; Trigoso, 2019; Ursini y Sánchez, 2019; Orjuela, C.P. Hernández, R. y Cabrera. L.M., 2019) permite establecer coincidencias en cuanto a considerar que las actitudes:

- constituyen predisposiciones aprendidas o tendencia de un individuo para responder positiva o negativamente ante algún objeto, situación, concepto o de otra persona;
- involucran emociones, afectos, sentimientos, voluntades y conductas;
- ofrecen respuesta positiva o negativa de una intensidad moderada y de una razonable estabilidad que algunas veces es resistente al cambio.

Rosenberg y Hovland (como se citó en Trigoso, 2019) expresaron que las actitudes son latentes (no observables de forma directa), por lo que deben ser inferidas a partir de otras respuestas observables que reflejen la valoración que el sujeto hace del objeto materia de la actitud. Para ello se toman en cuenta los tres componentes de la actitud (cognitivo, afectivo y conductual).

Por otra parte, según Ursini y Sánchez (2019), las actitudes están constituidas por diferentes factores o componentes, y no se puede hablar de ellas sin considerar la valoración afectiva que se hace de un objeto determinado del cual tenemos cierto conocimiento. Es precisamente la valoración afectiva y su intensidad a favor o en contra del objeto actitudinal lo más visible y significativo de las actitudes. Por lo tanto, al hablar de actitudes se suelen resaltar las siguientes características:

- Dirección: es la valoración positiva, negativa o neutra que la persona atribuye al objeto actitudinal.
- Intensidad: es el grado en que se evalúa como favorable o desfavorable el objeto actitudinal.
- Magnitud: es la combinación de dirección e intensidad de la actitud.

Desde el punto de vista epistemológico (Di Martino y Zan 2002) destacaron algunas importantes elecciones que el investigador debe tener en cuenta sobre la categoría actitud:

- La vinculada con la definición de actitud;
- la del uso del adjetivo "positivo";
- la relacionada con la evaluación y medición del aprendizaje.

La definición de actitud es una primera elección importante. En realidad, esta elección no solamente no se ha hecho explícita, sino que con frecuencia no se ha realizado, y los instrumentos de evaluación y medición utilizados por los investigadores, implícitamente, han acabado en una continua oscilación entre varias definiciones dentro de un único estudio.

La elección de la definición aceptada, ya sea explícita o implícita, tiene consecuencias para la selección de los instrumentos de evaluación y medición que se van a usar, así

como para evaluar la coherencia de estos instrumentos.

De acuerdo con Di Martino y Zan (2002), en el empleo del adjetivo "positivo" se presentan las siguientes disyuntivas:

- a) Lo "positivo" se refiere solo al *componente emocional* de la actitud (esto es claramente el caso donde la actitud es considerado solo como una disposición emocional) o;
- b) Lo "positivo" se refiere a un *componente cognitivo* de la actitud, por ejemplo: las creencias, las cuales son consideradas "positivas" en que ellas son compartidas por expertos (o más frecuente, en las creencias de los investigadores que son compartidas) y;
- c) Lo "positivo" es usado como "el resultado de un efecto positivo", de esta manera implícitamente se asume relacionado con el *componente conductual*.

Las diferencias en el uso del adjetivo "positivo" implican no solo disímiles selecciones de instrumentos de evaluación y medición, sino también diversa formulación del problema de investigación que debe ser tratado.

Otro aspecto que se ha discutido en varias investigaciones con resultados diversos y hasta contradictorios, es el relacionado con la utilización de instrumentos para revelar la relación entre las actitudes y el rendimiento del aprendizaje. Esto involucra la elección de importantes decisiones. Es suficiente pensar en la diferencia entre el uso de test que contienen tareas complejas como aplicaciones o solución de problemas, y test que consisten en distinciones conceptuales y procedimentales, que algunas veces contienen preguntas de selección múltiple.

La revisión de la literatura evidencia interés y preocupación por analizar las actitudes

hacia las matemáticas de todos los miembros de la comunidad educativa y en todos los niveles de estudio (Gómez-Chacón, 2009; Petriz, Barona, López, y Quiroz, 2010; Casas-Rosal, Villarraga Rico, Maz-Machado y León-Mantero, 2018).

En cuanto a Gómez-Chacón¹ (2009), esta autora afirma que las actitudes hacia la Matemática se refieren a la valoración y al aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, y subraya más la componente afectiva que la cognitiva y se manifiesta en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etcétera.

Existe una amplia variedad de definiciones sobre las actitudes hacia la Matemática que se pueden agrupar en tres grandes grupos:

a) Una definición "simple" (unidimensional), que describe actitud como el grado de afecto positivo o negativo asociado con la Matemática (McLeod, 1992).

b) una definición "bidimensional", que incluye el grado de afecto asociado con la Matemática y las creencias con relación a la Matemática (Di Martino y Zan, 2002).

c) una definición "tridimensional", que reconoce tres componentes en la actitud: el grado de afecto asociado con la Matemática, las creencias con relación a la Matemática y la conducta relacionada con la Matemática (Ruffell *et al.*, 1998).

La medición de actitud en Matemática se ha hecho casi exclusivamente con el uso de las escalas de autoreporte, generalmente con escalas de Liker, entendidas para evaluar factores tales como: agrado, desagrado, utilidad, confianza. Otros estudios han incluido narraciones como ensayos autobiográficos sobre determinados aspectos.

A partir de las definiciones dadas por McLeod (1992), que tiene un enfoque unidimensional, en este trabajo se asumirá la siguiente definición: las *actitudes* constituyen manifestaciones afectivas y volitivas de la personalidad que un individuo realiza para responder de manera positiva, negativa o neutra ante un objeto, fenómeno, situación, concepto o con relación a otra persona.

Este sentimiento positivo, negativo o neutral puede tener una intensidad moderada y una estabilidad razonable; algunas veces es especialmente resistente al cambio.

Entre algunas investigaciones que centran su atención en analizar las actitudes hacia la Matemática se tienen las que destacan la influencia de sus conocimientos previos (Hill y Bilgin, 2018, entre otros). En este trabajo se establece que debe tenerse en cuenta que la categoría actitud incluye como prerequisites o condiciones previas aspectos, tanto cognitivos como afectivos, tales como:

- informaciones que posee el sujeto sobre el objeto de su actitud y se manifiesta mediante percepciones, ideas, opiniones, concepciones y creencias;
- valoraciones que realiza sobre al aspecto que posteriormente asumirá determinada actitud.

De acuerdo a la calidad que posean ambas cuestiones para el sujeto, este responderá de manera positiva, negativa o neutra ante el objeto, fenómeno, situación, concepto o persona hacia la cual se dirigirá su actitud.

Además, tiene la siguiente estructura:

Componente afectivo: tiene como premisa los motivos donde el sujeto asume sus propias necesidades y que se manifiesta en intereses, ideales, aspiraciones,

inclinaciones, deseos, afectos, emociones, sentimientos, estados de ánimo o de tensión, tonos afectivos, entre otros.

Componente volitivo: se expresa mediante la voluntad del sujeto para realizar o no determinada conducta a partir de tendencias, predisposiciones, predilecciones que lo inducen a actuar de una forma determinada ante el objeto.

Una vez que el sujeto asume una determinada actitud entonces está en condiciones de ejecutar un comportamiento conductual específico y después, en algunos casos, realiza valoraciones de la actuación consumada.

En el caso de las actitudes hacia la Matemática, esta definición se particulariza en la manifestación concreta que realiza el sujeto en cuanto al grado de afecto o voluntad (positiva, negativa o neutra) hacia la Matemática.

También es posible tener en cuenta actitudes hacia la enseñanza o aprendizaje de la Matemática que establecen los profesores o estudiantes al enfrentarse a su estudio.

Del mismo modo, se asume que las actitudes hacia la Matemática son "positivas" cuando se tienen en cuenta los aspectos relacionados con los componentes *afectivo* y *volitivo*.

Por otra parte, el *rendimiento académico* puede ser considerado como los resultados que se obtienen de las actividades que realizan los estudiantes, concernientes a determinada asignatura o disciplina escolar, los cuales son evaluados por el maestro y llega a ser una medida de la posición que ocupan los estudiantes en la escala de los niveles y modalidades educativas.

Por tanto, se pretende dar solución a la siguiente *situación problemática*: necesidad de explicar la influencia que existe entre las

actitudes hacia la Matemática, de los profesores y estudiantes de la carrera Contabilidad y Finanzas y el rendimiento académico de estos últimos.

El presente estudio tiene como objetivo contribuir a esclarecer la influencia que existe entre las actitudes hacia la Matemática de los profesores y estudiantes de la carrera Contabilidad y Finanzas y el rendimiento académico de estos últimos.

Para darle cumplimiento a este propósito se han establecido las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Qué relación es posible establecer entre las actitudes de los profesores de Matemática hacia esta disciplina y su enseñanza y, las actitudes de los estudiantes hacia la Matemática y su aprendizaje de la carrera Contabilidad y Finanzas?
2. ¿Qué relación se puede establecer entre las actitudes de los estudiantes hacia la Matemática y su aprendizaje de la carrera Contabilidad y Finanzas y su rendimiento académico en esta disciplina?

MATERIALES Y MÉTODOS

Los participantes en esta investigación fueron diez estudiantes de segundo año de la carrera Contabilidad y Finanzas del curso por encuentros del Centro Universitario Municipal (CUM) de Consolación del Sur de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" y su profesor de Matemática.

Se utilizó como método general el dialéctico-materialista, para orientar el proceso investigativo. Se aplicaron los siguientes métodos: histórico-lógico, que permitió realizar el estudio de la trayectoria, funcionamiento y desarrollo de la categoría

actitud; la modelación, para establecer los indicadores de las variables estudiadas; análisis documental, para el análisis de los resultados de la prueba final de la asignatura Matemática Superior II; encuesta a estudiantes, para evaluar los indicadores de las variables actitudes de los profesores de Matemática y de los estudiantes hacia esta asignatura y los recursos de la estadística descriptiva, tales como las distribuciones de frecuencia y en especial el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el análisis de los resultados obtenidos en la medición de las variables.

Se establecieron tres variables para ser monitoreadas y controladas en el proceso investigativo:

AP: actitudes del profesor de Matemática hacia la asignatura que imparte y su enseñanza.

AE: actitudes de los estudiantes hacia la Matemática y su aprendizaje.

RA: rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Matemática.

Tabla 1- Indicadores de la variable actitudes de los profesores de Matemática (elaboración propia)

VARIABLE AP	INDICADORES
Actitudes del profesor de Matemática hacia la asignatura que imparte y su enseñanza	P.1 Motivación que siente para aprender Matemática de manera que sea un profesor competente en su asignatura.
	P.2 Satisfacción que siente para enseñar Matemática al explicitar la utilidad práctica de los contenidos matemáticos que enseña.
	P.3 Estado de ánimo que presenta para enseñar Matemática.
	P.4 Voluntad que tiene al enfrentar los retos que supone su labor como profesor de Matemática.
	P.5 Estimulación que realiza a sus estudiantes para que hagan preguntas cuando no entienden un ejercicio.
	P.6 Interés que siente para intercambiar con sus estudiantes los logros y dificultades detectados en las evaluaciones de estos.
	P.7 Satisfacción que siente en ayudar a sus estudiantes a solucionar las dificultades en el aprendizaje de la Matemática.
	P.8 Estimulación que realiza para que los estudiantes participen en forma activa en el aula.
	P.9 Satisfacción que siente al aconsejar a sus estudiantes cómo deben compartir sus aprendizajes matemáticos con sus compañeros.
	P.10 Interés que siente al tener en cuenta las diferencias individuales en el actual rendimiento escolar de sus estudiantes.

Tabla 2- Indicadores de la variable actitudes de los estudiantes hacia la Matemática y su aprendizaje (elaboración propia)

VARIABLE AE	INDICADORES
Actitudes de los estudiantes hacia la Matemática y su aprendizaje	E.1 Motivación que siente para aprender Matemática de manera que sea un estudiante competente en esta asignatura.
	E.2 Satisfacción que siente para aprender Matemática al apreciar la utilidad práctica de los contenidos matemáticos que aprende.
	E.3 Estado de ánimo que presenta para aprender Matemática.
	E.4 Voluntad que tiene al enfrentar los retos que supone su labor como estudiante de Matemática.
	E.5 Estimulación que siente para hacer preguntas al profesor cuando no entiende un ejercicio.
	E.6 Interés que siente por conocer los logros y dificultades que ha presentado en sus evaluaciones.
	E.7 Satisfacción que siente al poder solucionar sus dificultades en el aprendizaje de la Matemática con la ayuda de su profesor.
	E.8 Estimulación que siente para participar de forma activa en el aula.
	E.9 Satisfacción que siente al compartir sus aprendizajes matemáticos con sus compañeros del aula.
	E.10 Interés que siente al conocer que su profesor tiene cuenta su actual rendimiento escolar en la asignatura.

Para medir el rendimiento académico de los estudiantes se tuvieron en cuenta los resultados de la prueba final de la asignatura Matemática Superior II. Para ello se elaboró

una clave de calificación donde se puede hacer un análisis y tabulación de sus resultados por elementos del conocimiento; entendiéndose estos últimos como el desglose mínimo de todos los conocimientos que debe emplear el estudiante al resolver determinado ejercicio. La cantidad de conocimientos no debe confundirse con responder correctamente una mayor cantidad de preguntas sobre un mismo elemento.

En esta oportunidad la prueba final tuvo cinco preguntas. A cada una de ellas se le otorgó una puntuación de 20 puntos y estos fueron distribuidos entre los elementos del conocimiento de esta pregunta; se tuvo en cuenta la relevancia de algunos de estos elementos al otorgar la puntuación.

Se otorgó la evaluación en correspondencia con la siguiente tabla:

Tabla 3- Puntuaciones de los elementos del conocimiento para cada categoría evaluativa (elaboración propia)

CATEGORÍAS EVALUATIVAS	PUNTUACIONES DE ELEMENTOS DEL CONOCIMIENTO
M	Menos de 60 puntos
B	Entre 61 y 75 puntos
R	Entre 76 y 90 puntos
M	Entre 91 y 100 puntos

Cuando faltaban dos semanas para concluir el período lectivo del primer semestre del referido curso escolar, se les aplicó a los estudiantes participantes una encuesta donde debían evaluar los indicadores de las variables AP y AE en las siguientes categorías: negativa=2, neutra=3, positiva=4, altamente positiva=5, en correspondencia al comportamiento de estas en su profesor de Matemática y de ellos mismos.

Con el propósito de obtener la mayor confiabilidad en los resultados y homogeneidad en la interpretación de las categorías evaluativas otorgadas en los distintos indicadores de las variables AP y AE, se analizó con los estudiantes encuestados una guía donde se establecía cuándo se debía otorgar una de dichas categorías evaluativas, antes de que estos llenaran este instrumento.

$$S_{XY} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \text{ (II) (covarianza de X e Y)}$$

$$S_X = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2} \text{ (desviación estándar de la variable X (III))}$$

$$S_Y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2} \text{ (desviación estándar de la variable Y (IV))}$$

donde

\bar{X} es la media de los valores de X e \bar{Y} es la media de los valores de Y

RESULTADOS

Una vez tabulados los resultados de las encuestas se procedió a procesar los datos obtenidos.

Cada uno de los 10 estudiantes encuestados evaluaron los 10 indicadores, tanto de la variable AP como la AE en las categorías recién nombradas y mediante el procesamiento estadístico se determinó la media aritmética en cada caso.

Los resultados de estas tabulaciones se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 4- Resultados integrados de las categorías evaluativas de las variables AP y AE (elaboración propia)

	Estudiantes encuestados										Suma	Media aritmética
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10		
X=AP	4.8	5	5	4.9	4.8	4.7	5	4.4	5	5	48.6	4.86
Y=AE	3.5	3.8	3.6	4	3.8	4	4	3.2	3.4	3.8	37.1	3.71

Para estadísticamente poder comparar las relaciones entre estas dos variables se procedió a emplear el coeficiente de correlación lineal de Pearson r que es igual a la covarianza de las dos variables dividida entre el producto de las dos desviaciones

estándares, es decir: $r = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y}$ (I) donde su fórmula de cálculo es:

Una vez realizados los cálculos correspondientes se puede obtener el siguiente coeficiente de correlación:

$$r = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y} = \frac{0.0214}{(0.1854)(0.2332)} = \frac{0.0214}{0.0432} = 0.4953 \approx 0.5$$

Esto nos indica que existe una correlación lineal directa entre las variables AP y AE, pero en sentido neutral, porque está a la misma distancia de 0 que de 1.

De manera análoga, se hizo con las variables AE y RA

Tabla 5- Resultados integrados de las categorías evaluativas de las variables AE y RA (elaboración propia)

	Estudiantes encuestados										Suma	Media aritmética
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10		
X=AE	3.5	3.8	3.6	4	3.8	4	4	3.2	3.4	3.8	37.1	3.71
Y=RA	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	34.0	3.4

De forma similar se ha realizado con las dos variables anteriores; al efectuar los cálculos correspondientes se pudo obtener el siguiente coeficiente de correlación:

$$r = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y} = \frac{0.1025}{(0.29)(0.5)} = \frac{0.1025}{0.145} = 0.7068 \approx 0.71$$

Esto nos indica que existe una correlación lineal directa entre las variables AE y RA,

pero en sentido positivo, porque el valor de r está más próximo de 1 que de 0.

DISCUSIÓN

Como se puede apreciar, existe una relación bastante estrecha entre las variables AP y AE, pero como el valor de $r \approx 0.5$, cualquier cambio favorable o no de una de las variables, en particular la relacionada con las actitudes del profesor, puede incidir positiva o negativamente sobre la otra actitud.

Por otra parte, existe una relación muy estrecha entre las variables AE y RA porque el valor de r está mucho más próximo a 1 que a 0. Esto nos indica que en la medida que las actitudes de los estudiantes sean más positivas, luego ocurrirá que sus respectivos rendimientos académicos también lo serán y viceversa.

Estos resultados presentan puntos de coincidencia con los obtenidos por Tsai & Walberg (1983), que utilizaron una muestra de 2 368 estudiantes de 13 años a los que aplicaron, entre otro tipo de medidas, una serie de pruebas para evaluar sus actitudes y trabajos en Matemática. Tras los análisis pertinentes concluyeron que, a medida que los grupos poseen unas actitudes más positivas, mejoran su calificación en la asignatura. Asimismo, los estudiantes que pertenecían a los grupos de mejores calificaciones en Matemática poseían unas actitudes más positivas hacia esta disciplina.

Otra investigación en la cual su propósito difiere de la realizada en este trabajo fue la de Mato y De la Torre (2009), quienes realizaron un estudio donde participaron 1220 estudiantes peruanos de educación secundaria obligatoria.

En cuanto a la relación entre el rendimiento de los estudiantes y la variable actitud, observaron diferencias estadísticamente significativas en todas las categorías establecidas respecto a la actitud general. Sin embargo, establecieron la no existencia de diferencias de rendimiento respecto al factor actitud del profesor, percibida por el estudiante cuando la calificación de los estudiantes es bien, notable o sobresaliente. Sí existen diferencias en las calificaciones inferiores con relación a las superiores. También señalaron que existen diferencias significativas en cuanto a las medias del factor agrado y utilidad de las matemáticas, respecto a todas las categorías del rendimiento. En general, el análisis de los resultados indica que las actitudes y el rendimiento se correlacionan y se influyen mutuamente.

Estos investigadores observaron que el aprendizaje de la Matemática puede verse afectado de manera positiva o negativa de acuerdo con la manera en que el estudiante forme sus actitudes frente a ella. Este análisis también puso de manifiesto que no existen diferencias de rendimiento respecto al factor actitud del profesor, percibida por el estudiante cuando las calificaciones bien, notable y sobresaliente se cruzan.

También estos autores realizaron el mismo tipo de análisis para ver la correlación existente entre el rendimiento obtenido en Matemática y cada uno de los factores de la actitud (actitud del profesor percibida por el estudiante y actitud del estudiante hacia la Matemática). Los resultados mostraron valores positivos y significativos en todos los casos, de forma que al aumentar las calificaciones también es mayor el agrado y la utilidad de la Matemática. Lo mismo ocurre con la actitud del profesor percibida por el estudiante. Como se puede apreciar, los resultados obtenidos en esta oportunidad coinciden con los reflejados en este trabajo.

En el estudio realizado por Petriz *et al.* (2010) participaron estudiantes de segundo y cuarto semestre de la carrera de licenciado en administración de la Universidad Autónoma del Estado de México. El objetivo consistió en identificar patrones de relación entre las actitudes y el rendimiento académico en Matemática. Los autores analizaron distintos componentes de las actitudes con el rendimiento. Entre los principales resultados reportados se destacan como niveles altos de motivación, agrado y ansiedad ante la Matemática corresponden con un alto nivel de rendimiento en esta asignatura. Lo referente a la ansiedad hacia la Matemática merece un comentario, pues se puede interpretar como paradójico el resultado obtenido. Los autores mencionan que, aunque la ansiedad representa una experiencia desagradable parece desempeñar una función útil de adaptación al medio influye en una mejora del rendimiento académico. Estos resultados se ajustan a lo expresado en este artículo, aunque difiere en que en nuestro caso no se analizaron los diferentes indicadores de las actitudes hacia la Matemática y su aprendizaje, sino que se evaluó de manera integral.

Hernando, Rubio, Álvarez y Tabera (como se citó en Orjuela, Hernández y Cabrera, 2019), en sus investigaciones realizadas en 2016, reconocen que en los contextos universitarios intervienen factores dependientes de los estudiantes y otros de la interacción de estos con el profesor, relacionando el tema de la actitud con el clima adecuado para mejorar dicho proceso. En sus investigaciones determinaron que, si la actitud del profesor es positiva, afable, respetuosa y motivante, entre otras cosas, entonces los estudiantes asimilan esas actitudes que le vienen como ejemplo desde la práctica más que desde el discurso mismo. Lo expresado aquí complementa lo explicado en este artículo.

Otro estudio con otros propósitos investigativos lo llevaron a cabo Mejía, Sánchez y Juárez (2018), pues pretendieron comparar varios aspectos actitudinales hacia la Matemática en una muestra de 393 estudiantes mexicanos de dos carreras universitarias: matemática e ingeniería. Usaron dos instrumentos diferentes para medir las actitudes, el Inventario de Actitudes hacia la Matemática (ATMI) y la Escala de Actitudes Matemáticas (EAM). La aplicación de ambas pruebas permitiría explorar más componentes de las actitudes porque, aunque las dos evaluaban actitudes, en general había diferencias en los factores que medía cada una.

Los resultados obtenidos mostraron que, en ambos grupos de estudiantes, en el factor valor de la Matemática, de los que evaluaba la ATMI, se encuentran las actitudes más positivas, seguida de gusto por la Matemática. En cuanto a los aspectos actitudinales que mide la EAM, las actitudes más positivas se encontraron en el factor gusto por la Matemática. Es decir, gusto por la Matemática resultó ser el factor que más define las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes. Asimismo, los autores reportaron que los estudiantes de ingeniería presentaban en el ATMI las actitudes más positivas, entre ellos destacaban los de ingeniería mecánica. En tanto que en los aspectos que medía la EAM los estudiantes de la carrera de Matemática tenían las actitudes más positivas. Finalmente, al analizar en conjunto los datos obtenidos en los dos instrumentos, se halló que los participantes de la carrera de Matemática exhibían las actitudes más positivas hacia la Matemática. Aunque los objetivos investigativos de estos autores difieren de los expresados en este trabajo, se confirma que es importante la relación entre la actitud hacia la Matemática y el nivel de preparación en esta disciplina.

Otro resultado de interés fue el obtenido por León, C. Pedrosa, C. Maz, A. y Casas, J.C. (2019) en una muestra de 71 estudiantes de la población de maestros en formación para la educación infantil, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba, en España, durante el curso académico 2016-2017. Este estudio ha revelado que estos estudiantes valoran la utilidad que tiene la Matemática para la obtención de sus estudios de grado y son conscientes de que la adquisición de contenidos matemáticos puede ayudarles a ejercer su futura profesión con calidad. Sin embargo, las valoraciones hacia el factor agrado y motivación son negativas, es decir, la consideran una materia aburrida, sin interés, por la que sienten miedo cuando se enfrentan a su estudio. Lo expresado en esta investigación debe servir para continuar profundizando en sus resultados con la intención de poder transformar las valoraciones negativas de estos futuros maestros. Aunque lo expresado en este trabajo no ha reflejado aspectos cualitativos sí se puede expresar que los estudiantes involucrados en esta investigación también reflejaron en sus encuestas sentir miedo al estudiar la Matemática.

Resulta coincidente lo explicado en este artículo con la investigación realizada por Segarra, J. y Julià, C. (2021) donde participaron estudiantes de quinto grado de la educación primaria de la ciudad Tarragona, España, en el período académico 2019-2020.

El estudio de las medias indicó que los estudiantes con mayor actitud positiva tienen profesores de Matemática con mayor autoeficacia de la enseñanza de la Matemática.

Sobre esta temática han surgido un conjunto de interrogantes en las que se puede profundizar en estudios futuros:

- ¿Qué puede influir en la elección de la definición de actitud?
- ¿Qué criterio utiliza el investigador para hacer esta elección?
- ¿Está la definición seleccionada en correspondencia con el problema que el investigador está interesado en darle solución?
- ¿Es posible modificar la actitud hacia la Matemática de un sujeto? ¿Cómo?

En síntesis, las acciones docentes deberán considerar los aspectos afectivos y volitivos con el suficiente grado de importancia y rigor, teniendo en cuenta su constatada influencia, tanto en los procesos como en los resultados del aprendizaje. En definitiva, a mayor incremento de conocimientos hay un cambio favorable en las actitudes y recíprocamente a mayores actitudes hacia la Matemática de profesores y estudiantes hay un incremento positivo del dominio de los conocimientos matemáticos.

Para darle continuidad al estudio realizado, se pudiera elaborar algún tipo de resultado científico de carácter práctico, como una estrategia didáctica, que incluiría acciones encaminadas a perfeccionar, fortalecer y estimular las actitudes positivas de los estudiantes hacia la Matemática y su aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Casas-Rosal, J. C., Villarraga Rico, M. E., Maz-Machado, A., y León-Mantero, C. (2018). Factores de influencia en las actitudes hacia la estadística de alumnos de educación media. *Espacios*, 39(52), 33-44.
Recuperado de:
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n52/18395233.html>

- Di Martino P. & Zan R. (2002). An attempt to describe a 'negative' attitude toward mathematics. EN P. Di Martino (Ed.) *Proceedings of the MAVI-XI European Workshop*, Pisa, Abril 4-8 2002, pp. 22-29.
- Gómez-Chacón, I. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad. *Revista Educación Matemática*, 21(3), 5-32. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4419138>
- Hill, D., & Bilgin, A. A. (2018). Pre-Service Primary Teachers' Attitudes towards Mathematics in an Australian University. *Creative Education*, 9(04), 597. Disponible en: <https://www.scirp.org/journal/papers.aspx?paperid=83785>
- León, C. Pedrosa, C. Maz, A. y Casas, J.C. (2019): Medición de las actitudes hacia las matemáticas en maestros de Educación infantil en formación. *Revista Espacios*, 40(23), 14-25. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n23/19402314.html>
- Mato Vázquez, M. D., de la Torre Fernández, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 285-300). Santander: SEIEM. Disponible en: http://funes.uniandes.edu.co/1654/1/307_Mato2009Evaluacion_SEIE_M13.pdf
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization', en D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on mathematics teaching and learning*, New York Macmillan, pp. 575-596.
- Mejía, S. A., Sánchez, R. J. G y Juárez, L. J. A. (2018). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios de Ingeniería y Matemática. En C. Dolores, G. Martínez, Ma. S. García, J. A. Juárez y J. C. Ramírez (Eds.), *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*. pp. 225-242). México: Notabilis Scientia.
- Orjuela, C. P., Hernández Barbosa, R., & Cabrera González, L. M. (2019). Actitudes hacia la matemática: algunas consideraciones en su relación con la enseñanza y el aprendizaje de la misma. *Revista De Educación Matemática*, 34(2). Recuperado a partir de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/25287>
- Petriz, M. M. A., Barona, R. C., López, V. R. Ma. & Quiroz, G. J. (2010). Niveles de desempeño y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de la licenciatura en administración en una universidad estatal mexicana. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(47), 1223-1249. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000400012
- Ruffell, M., et al (1998). Studying attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 1-18. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/50382429_Studying_attitude_to_mathematics,
DOI:10.1023/A:1003019020131

Segarra, J. y Julià, C. (2021): Actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de quinto grado de educación primaria y autoeficacia de los profesores. *Ciencias Psicológicas*. 15(1). Disponible en: <https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2170>

Trigoso, C.E (2019). Actitud hacia las matemáticas en su dimensión afectiva y los estilos de pensamiento según su función en estudiantes de un instituto pre universitario de lima metropolitana que postulan a carreras de ciencias o letras. (tesis de maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima Perú.

Tsai, S. & Walberg, H. J. (1983). Mathematics achievement and

attitude productivity in junior high school. *Journal of Educational Research*, 76(5), 267-272.
Available from:
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220671.1983.10885464>

Ursini, S. y Sánchez, J.G. (2019): *Actitudes hacia las matemáticas. Qué son. Cómo se miden. Cómo se evalúan. Cómo se modifican*. Universidad Nacional Autónoma de México y Facultad de Estudios Superiores Zaragoza: México.

¹ Esta propia autora hace referencia a las *actitudes matemáticas*, que difieren de la anterior en que estas tienen un carácter marcadamente cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales, como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, entre otros que son importantes en el trabajo en Matemática.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Todos los autores gestionaron la información, revisaron la redacción del manuscrito y aprobaron la versión finalmente remitida.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional
Copyright (c) Manuel Capote Castillo, Ildelfonso Robaina Acosta, Marisol Capote Areces